



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo Fin de Máster

Scratch como recurso didáctico para el desarrollo del Pensamiento Computacional de los alumnos de Secundaria y Bachillerato en la asignatura de Informática y como recurso transversal en el resto de asignaturas

Presentado por: Idoia Cearreta Urbieta
Línea de investigación: 1.7.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
Director/a: Dra. María José García San Pedro

Ciudad: Zumaia (Guipúzcoa)
Fecha: 15 de Mayo de 2015

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo realizar un estudio para evaluar si el uso de Scratch favorece el desarrollo del Pensamiento Computacional en los alumnos de Bachillerato. Se ha utilizado el trabajo de Brennan y Resnick (2012) como marco referente puesto que define el Pensamiento Computacional utilizando tres dimensiones (conceptos, prácticas y perspectivas computacionales) y a su vez los relaciona con Scratch. El estudio que se plantea sigue una metodología *ex post-facto* y se utilizan cuestionarios y análisis de documentos como instrumentos de recogida de datos. Estos datos provienen de tres agentes informantes (alumnado, profesora e investigadora), lo que ha permitido triangular los resultados. En general, los datos muestran que los alumnos han desarrollado el Pensamiento Computacional con el uso de Scratch, puesto que han podido adquirir los conceptos, prácticas y percepciones computacionales gracias a esta herramienta. Asimismo, la triangulación de los resultados ha servido para extraer puntos críticos que merecen una reflexión profunda, como el hecho de que los alumnos piensen que no han adquirido un determinado concepto computacional, mientras que el análisis de sus prácticas muestra que en realidad sí lo han hecho, pero ellos no son conscientes de ello. Otro resultado que permite una reflexión pedagógica más profunda es que a aquellos que les resulta motivador el uso de Scratch, también les resulta interesante utilizar la herramienta como recurso transversal para el aprendizaje de otras asignaturas. El principal aporte de este trabajo es que los resultados de los cuestionarios realizados por los alumnos han sido contrastados con la observación de la profesora y con un análisis exhaustivo de los desarrollos creados por los alumnos, algo que da pie a diversas reflexiones pedagógicas.

Palabras clave. Scratch, Pensamiento Computacional, motivación, recurso transversal, alumnos de Secundaria y Bachillerato

Abstract

The present Master Thesis aims to perform a study in order to assess whether the use of Scratch favors the development of Computational Thinking on high school students. The work of Brennan and Resnick (2012) has been used as reference framework since it defines Computational Thinking by using three dimensions (concepts, practices and computational perspectives) and in turn it relates them to Scratch. The present study uses an *ex post-facto* methodology and some questionnaires and document analysis as data collection instruments. These data come from three informants agents (students, teacher and researcher), allowing triangular results. Overall, data show that the students have developed the Computational Thinking by using Scratch, since they have been able to acquire the computational concepts, practices and perceptions thanks to this tool. Moreover, the triangulation of results has served to extract critical points that deserve a deep reflection, such as the fact that students think they have not acquired a certain computational concept, while the analysis of their practices shows that they have indeed done, but they are not aware of it. Another result that deserve a deep pedagogical reflection is that those who find motivating to use Scratch, also find interesting to use this tool as a transverse resource for learning other subjects. The main contribution of this work is that the results of questionnaires completed by students have been contrasted with the teacher observation and with an exhaustive analysis of the developments created by students, something that gives rise to various pedagogical reflections.

Keywords. Scratch, Computational Thinking, Motivation, transverse resource, secondary and high school students

Índice de contenidos

Índice de Tablas	iii
Índice de Figuras.....	v
1. Introducción	1
1.1 Justificación del tema	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Organización del proyecto TFM	3
2. Marco teórico	5
2.1 El Pensamiento Computacional	5
2.2 ¿Cómo puede ayudar Scratch en el proceso de aprendizaje de los alumnos?	7
3. Desarrollo de la metodología	11
3.1 Diseño de la investigación	11
3.2 Población y Muestra.....	14
3.3 Recogida de la información: consideraciones para la construcción de los instrumentos	14
3.4 Diseño de instrumentos	16
3.4.1 Cuestionario para conocer la percepción del alumnado sobre la adquisición del Pensamiento Computacional	16
3.4.2 Cuestionario para conocer la observación de la profesora sobre la adquisición del Pensamiento Computacional por parte de su alumnado	20
3.4.3 Instrumento para el análisis de las prácticas desarrolladas por los alumnos	21
3.5 Procedimiento del estudio y observaciones sobre la aplicación de instrumentos	22
3.6 Tratamiento de los datos obtenidos	22
4. Análisis de los resultados.....	26
4.1 Resultados	26
4.1.1 Ámbito computacional	26
4.1.2 Ámbito motivacional	28
4.1.3 Ámbito transversal	29
4.2 Discusión.....	30
6. Conclusiones	41
7. Propuestas de intervención.....	45
8. Limitaciones y prospectiva	47
9. Referencias bibliográficas	49

10. Anexos	52
ANEXO A	53
ANEXO B.....	54
ANEXO C.....	58
ANEXO D	62

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla que se le ha proporcionado a cada uno de los alumnos con los indicadores detallados para que respondan con un valor del 1 al 5 (el instrumento aplicado se encuentra en el Anexo C).	17
Tabla 2. Instrumento para la profesora. En este caso no se han considerado necesarios los ejemplos sobre las instrucciones en Scratch. Fuente: Elaboración propia	20
Tabla 3. Tabla donde se recoge toda la información obtenida de los tres agentes (cada alumno, profesora e investigadora) para la triangulación de la información. Los valores que se pueden obtener en cada indicador se encuentran en el rango [1-5]. Los identificadores de los 10 alumnos van del 0 al 9. Fuente: elaboración propia.	23
Tabla 4. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre los conceptos computacionales.....	26
Tabla 5. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre los conceptos computacionales.....	27
Tabla 6. Resultados obtenidos con la evaluación de la investigadora sobre los conceptos computacionales.....	27
Tabla 7. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre las prácticas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre prácticas que se añade a la triangulación.....	27
Tabla 8. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre las prácticas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre prácticas que se añade a la triangulación.....	27
Tabla 9. Resultados obtenidos por la evaluación de la investigadora sobre las prácticas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre prácticas que se añade a la triangulación.....	28
Tabla 10. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre los conceptos computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre perspectivas computacionales que se tiene en cuenta para la triangulación.	28
Tabla 11. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre las perspectivas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre perspectivas computacionales que se tiene en cuenta para la triangulación.	28
Tabla 12. Resultados obtenidos por la evaluación de la investigadora sobre las perspectivas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre perspectivas computacionales que se tiene en cuenta para la triangulación.	28

Tabla 13. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre los indicadores motivacionales	29
Tabla 14. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre los indicadores motivacionales	29
Tabla 15. Resultados obtenidos por la evaluación de la investigadora sobre los indicadores motivacionales	29
Tabla 16. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumno sobre los indicadores como recurso transversal	29
Tabla 17. Resultados obtenidos desde la perspectiva de la profesora sobre los indicadores como recurso transversal	30

Índice de Figuras

Figura 1. Ciclo de vida del TFM	4
Figura 2. Las tres dimensiones del Pensamiento Computacional según Brennan y Resnick (2012). Gráfico: elaboración propia.	6
Figura 3. Ejemplo de bloques de instrucciones en Scratch	8
Figura 4. Proceso llevado a cabo en el diseño y desarrollo de la investigación. Fuente: elaboración propia	12
Figura 5. Triangulación de los agentes implicados. Fuente: Elaboración propia. ...	13
Figura 6. Los tres ámbitos de estudio en el que se recoge la información para su posterior análisis. En el ámbito computacional, se incluyen las tres dimensiones expuestas en el apartado 2.1 del Pensamiento Computacional (Cfr. Figura 2). Fuente: elaboración propia.	14
Figura 7. Los tres ámbitos de estudio en el que se recoge la información para su posterior análisis, incluyendo los indicadores. Fuente: elaboración propia.....	16
Figura 8. Triangulación de información y análisis de opiniones. Fuente: elaboración propia.	22
Figura 9. Ejemplo de triangulación de los datos sobre un indicador computacional. Fuente: elaboración propia.	24
Figura 10. Ejemplo de triangulación de los datos sobre un indicador motivacional. Fuente: elaboración propia.	25
Figura 11. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 4.....	30
Figura 12. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 5.	31
Figura 13. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 6.	31
Figura 14. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 7.	34
Figura 15. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 8.	34
Figura 16. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 9.	34
Figura 17. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 10.	36
Figura 18. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 11.....	36
Figura 19. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 12.	36
Figura 20. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 13.....	38
Figura 21. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 14.	38
Figura 22. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 15.....	38
Figura 23. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 16.....	40
Figura 24. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 17.	40

1. Introducción

1.1 Justificación del tema

El tema de investigación que se presenta en este Trabajo Fin de Máster es la creación de proyectos en Scratch (Scratch, n.d) con el fin de desarrollar el Pensamiento Computacional (Brennan y Resnick, 2012) de los alumnos y poder comenzar su aprendizaje de lenguajes de programación de una manera más fácil y entretenida.

Aunque solo unos cuantos alumnos de la ESO y Bachillerato tengan intención de realizar estudios relacionados con la informática, hoy en día es importante tener una base de programación para muchos otros campos profesionales. Es habitual que los trabajadores interactúen con la tecnología, por lo que necesitamos entender cómo esta tecnología nos puede ayudar a resolver problemas (Computer Science Teachers Association & International Society for Technology in Education, 2011).

Sin embargo, el aprendizaje de los lenguajes de programación puede resultar muy fatigoso y aburrido para los alumnos de ESO y Bachillerato (Papadakis et al., 2014). Como solución a este problema, la herramienta Scratch ofrece la oportunidad de superar estas limitaciones, aportando un entorno más visual (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012), sin tener que escribir líneas de programación dado que utiliza bloques gráficos para la secuencia de instrucciones.

En este trabajo se quiere demostrar que el uso de Scratch puede ser adecuado para desarrollar el Pensamiento Computacional. En este sentido, existe un estudio realizado por el mismo laboratorio de investigación que creó Scratch (Brennan y Resnick, 2012) que propone que dicha herramienta sirve para estudiar y evaluar el desarrollo del Pensamiento Computacional. Los investigadores de dicho estudio han realizado varias entrevistas con jóvenes diseñadores para determinar cómo Scratch puede ayudar en el desarrollo del Pensamiento Computacional, sin embargo no hay constancia de haber llevado a cabo posteriormente ningún estudio realizado con sujetos reales.

Por otra parte, la herramienta Scratch puede resultar muy útil y adecuada como recurso transversal para aumentar la motivación en el aprendizaje de conceptos de otras asignaturas que no sean de Informática. La gran variedad de intereses y la diversidad de motivaciones hacen que no resulte nada fácil para los profesores adaptar los contenidos del proceso de aprendizaje a dicha diversidad y conseguir esa motivación que es tan importante para que los alumnos atiendan en clase. Para

hacer frente a ese problema, y para conseguir nuevas formas de adquirir los contenidos y desarrollar capacidades, Scratch ofrece la oportunidad de crear todo tipo de aplicaciones didácticas (algo que fomenta el desarrollo de la creatividad) y después utilizarlas con un fin didáctico. Por ejemplo, se podrían crear cuentos interactivos, animaciones, juegos o utilidades didácticas, incluso se podrían crear dispositivos o robots automatizados con el uso de este lenguaje de programación. El uso de estas tecnologías innovadoras podría hacer que los alumnos se motiven, puesto que si no se les plantea actividades que les atraiga, que les guste, los docentes tendrán más difícil para llegar a despertar su atención en clase y hacer que se interesen por las asignaturas.

Los resultados que se esperan en el presente trabajo es comprobar que los alumnos son capaces de adquirir las competencias requeridas en Pensamiento Computacional dentro de su correspondiente etapa educativa con la herramienta Scratch, principalmente en la asignatura de Informática; así como comprobar si los alumnos se sienten motivados en ese proceso y si tienen predisposición de utilizar en otras asignaturas aplicaciones didácticas creadas por ellos mismos con esta herramienta.

Con el fin de establecer las competencias requeridas en la habilidad del Pensamiento Computacional, existen diversos estudios (como por ejemplo, Giraldo, 2014) que descomponen dicha habilidad en los mismos componentes que Brennan y Resnick (2012) proponen en su trabajo de investigación. Estos componentes, que se detallarán en el presente documento, pueden servir como referencia para establecer las competencias necesarias que los estudiantes deben adquirir en las etapas preuniversitarias. La autora Giraldo (2014) de la Universidad EAFIT de Colombia por su parte, realiza una propuesta con el fin de incluir el Pensamiento Computacional en el currículo, tanto de Educación Primaria como de Secundaria, así como plantear un Proyecto Pedagógico Transversal con el fin de desarrollar las competencias de Pensamiento Computacional.

Además de desarrollar las habilidades correspondientes a los componentes mencionados en el párrafo anterior, el Pensamiento Computacional ayuda a desarrollar otras competencias básicas:

- La autonomía e iniciativa personal, puesto que ayuda a ejercitar la capacidad de seleccionar acciones, proyectos y opciones personales con criterio propio y elaborar nuevas y creativas ideas, detectar errores, buscar soluciones y llevarlas a la práctica, con el fin de conseguir objetivos establecidos, propios o no.

- Aprender a aprender, puesto que se adquieren habilidades para ser capaz de seguir aprendiendo de manera cada vez más autónoma, así como conseguir la motivación de logro de acuerdo a los objetivos y necesidades.

- Y por supuesto, el tratamiento de la información y la competencia digital, puesto que se desarrollan habilidades para buscar, obtener, abstraer, transformar, procesar y comunicar la información. Asimismo, se hace uso de las TIC con el fin de generar y transmitir tanto información como conocimiento.

1.2 Objetivos

El objetivo general del presente Trabajo Fin de Máster es llevar a cabo un estudio para evaluar si el uso de Scratch favorece el desarrollo del Pensamiento Computacional en los alumnos de Bachillerato.

Por otro lado, este trabajo tiene también como objetivos específicos:

1. Describir la percepción de los alumnos sobre su comprensión y transferencia de los conceptos y prácticas computacionales.
2. Describir la observación del profesorado sobre la comprensión y transferencia de los conceptos y prácticas computacionales que percibe de sus alumnos.
3. Evaluar el desarrollo del Pensamiento Computacional de los alumnos a través de sus prácticas con Scratch.
4. Comprobar en qué grado los alumnos se sienten motivados durante el desarrollo del Pensamiento Computacional con Scratch.
5. Comprobar en qué grado los alumnos están interesados en utilizar Scratch como recurso transversal para el aprendizaje de otras asignaturas.

1.3 Organización del proyecto TFM

La Figura 1 muestra el ciclo de vida del presente Trabajo Fin de Máster como una secuencia de actividades relacionadas, cuyo fin tienen conseguir los objetivos establecidos. En cada ciclo que se lleva a cabo, estas actividades se van completando con la información que van adquiriendo unas de otras. Las dos primeras actividades, descripción del problema y objetivos, se han descrito en los dos sub-apartados anteriores. El resto de actividades se muestran en los siguientes apartados estructurados de la siguiente forma:

- Primero se describe el marco teórico en el que se centra el Trabajo Fin de Máster. Dicho marco teórico se compone de dos partes principales, el Pensamiento Computacional y la aportación de Scratch en el aprendizaje de esta habilidad.

- Después, se detalla la metodología empleada en el desarrollo del estudio que se plantea en el presente Trabajo Fin de Máster con el fin de conseguir los objetivos establecidos: los detalles sobre el diseño de la investigación, la población y muestra empleada en el estudio, la recogida de información, los instrumentos utilizados para ello, así como la descripción sobre el procedimiento del estudio y del tratamiento de los datos obtenidos.
- Se muestran los datos obtenidos clasificados en diversas tablas y gráficos, y se expone una discusión con el fin de analizar los resultados de la investigación.
- Para terminar, se lleva a cabo una reflexión sobre el problema que se plantea teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio.

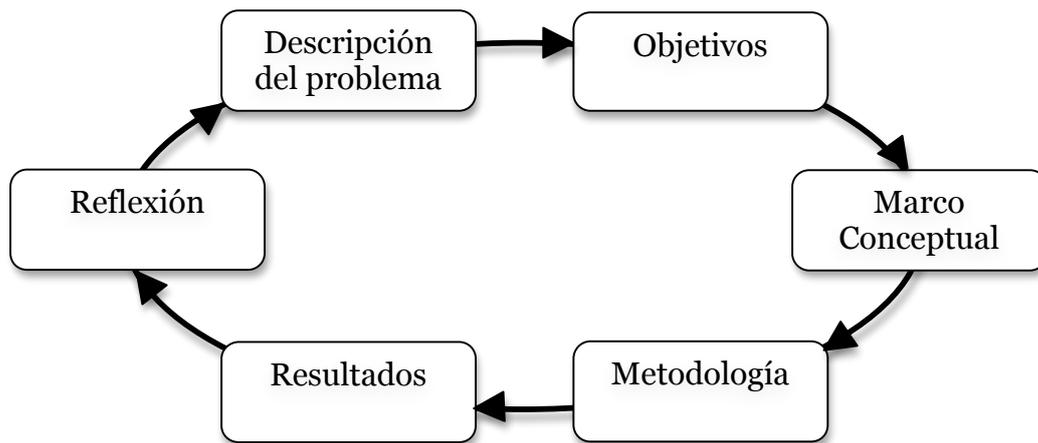


Figura 1. Ciclo de vida del TFM

2. Marco teórico

2.1 El Pensamiento Computacional

Es importante que los alumnos de secundaria vayan desarrollando su Pensamiento Computacional. Deben comprender que los computadores pueden automatizar y agilizar los procesos con el fin de solucionar los problemas de manera más eficiente (Computer Science Teachers Association & International Society for Technology in Education, 2011).

Según Wing (2006), el Pensamiento Computacional es conceptualizar, no programar, es decir, pensar como un informático significa más que ser capaz de programar. Requiere múltiples niveles de abstracción. En este sentido, esta misma autora expone en otro de sus artículos (Wing, 2008) que la esencia del Pensamiento Computacional es la abstracción. En informática, se abstraen las nociones más allá de las dimensiones físicas del tiempo y el espacio. Son abstracciones generales, simbólicas. Además, según esta autora (Wing, 2006), el Pensamiento Computacional no es una habilidad que hay que desarrollar de forma memorística. Es el modo en que los humanos piensan, y no el modo en que los ordenadores lo hacen. Completa y combina el pensamiento matemático e ingeniero, centrándose en las ideas no en los objetos. Es decir, el Pensamiento Computacional no es la elaboración de software o hardware que utilizamos en el día a día. Son los conceptos computacionales que utilizamos para resolver los problemas, manejar nuestra vida diaria y comunicarnos con otras personas. Es una cualidad que puede desarrollar cualquiera y donde quiera.

Aunque no existe un acuerdo sobre cómo se define el concepto de Pensamiento Computacional, Brennan y Resnick (2012) definen dicho concepto utilizando tres dimensiones (ver Figura 2) y a su vez los relacionan con la herramienta Scratch:

- Conceptos computacionales. Son aquellos conceptos que emplean los diseñadores de programas al elaborar sus aplicaciones. Los más comunes son: (1) las secuencias; (2) los ciclos; (3) el paralelismo; (4) los eventos; (5) las condicionales; (6) los operadores; y (7) los datos.

- Prácticas computacionales. Son aquellas prácticas o procedimientos que suelen emplear los diseñadores y creadores de programas al elaborar sus aplicaciones. A la hora de evaluar si los alumnos han desarrollado o no el Pensamiento Computacional, no es suficiente con comprobar los conceptos adquiridos, es necesario analizar otros elementos del aprendizaje, tales como las estrategias o

prácticas utilizadas como diseñadores. Para conocer estas prácticas, Brennan y Resnick (2012) llevaron a cabo una serie de entrevistas a numerosos jóvenes diseñadores y programadores, en los que destacaron cuatro conjuntos de prácticas: (1) ser incremental e iterativo; (2) ensayar y depurar; (3) reusar y remezclar; y (4) abstraer y modularizar.

- Perspectivas computacionales. Son aquellas perspectivas que generalmente los diseñadores y creadores de programas construyen sobre el mundo en el que les rodea. Después de llevar a cabo las entrevistas mencionadas en el anterior punto, Brennan y Resnick (2012) detectaron tres perspectivas diferentes que se pueden desarrollar con herramientas como Scratch: (1) Expresar; (2) Conectar; y (3) Preguntar.

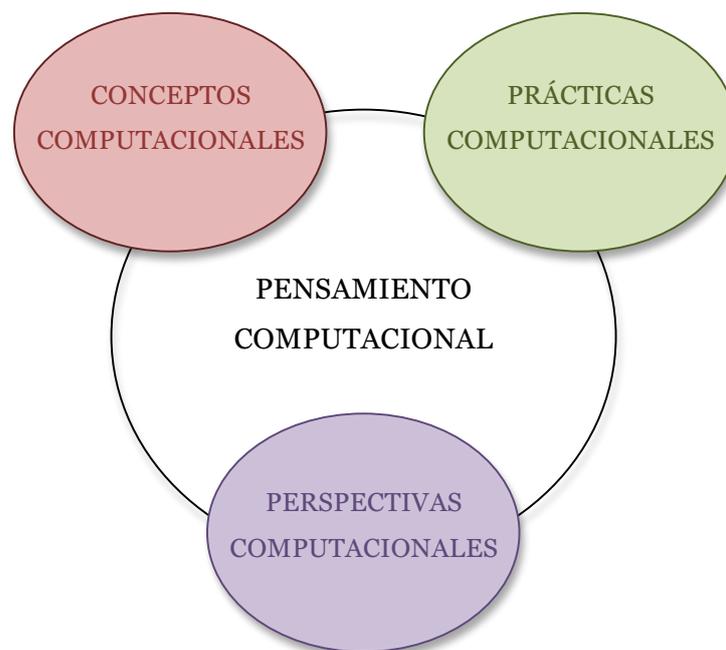


Figura 2. Las tres dimensiones del Pensamiento Computacional según Brennan y Resnick (2012). Gráfico: elaboración propia.

Este trabajo llevado a cabo por Brennan y Resnick (2012) ha sido un importante marco de referencia para el presente Trabajo Fin de Máster, puesto que gracias a la definición de cada una de estas dimensiones hace posible que se pueda evaluar los conocimientos y estrategias que un alumno llega a adquirir utilizando la herramienta Scratch. Más adelante, en los apartados del desarrollo de la metodología y análisis de resultados, se puede apreciar con más detalle el significado de cada una de estas dimensiones y sus aspectos correspondientes utilizados como indicadores.

Scratch (u otro programa con similares características), además de determinadas competencias básicas descritas en la introducción del presente documento, también podría ayudar a desarrollar otras competencias básicas, puesto que se podría utilizar como recurso transversal en otras asignaturas. Asimismo, y según se pretende evaluar en el presente trabajo, ayuda a desarrollar las competencias de Pensamiento Computacional que deberían adquirir los alumnos en las diferentes etapas educativas.

En este sentido, queda mucho esfuerzo por hacer respecto a la inclusión del Pensamiento Computacional en el currículo. En general, la inclusión de Informática y la Ciencia de la Computación en el currículo de la etapa secundaria es muy poco satisfactoria. Según Dodero (2012), las implementaciones de las TIC, se reducen a adquisiciones de ordenadores y pizarras digitales, enseñanzas de ofimática y acceso a Internet, en lugar de profundizar más en el desarrollo del Pensamiento Computacional. Dodero afirma que el Pensamiento Computacional, así como el desarrollo de las habilidades para el diseño de sistemas informáticos ayudan a cualquiera, no solo a informáticos, a dar respuesta a muchas cuestiones, entre otras, sobre la resolución de diversos problemas o el análisis de los recursos disponibles para llevarla a cabo. Según este autor (Dodero, 2012), este problema no ocurre solo en las enseñanzas medias, también en la enseñanza superior (p.ej. en Ciencias Sociales se percibe una clara falta de utilización de herramientas de computación matemática y estadística, cuando el uso de un lenguaje de programación podría facilitar notablemente la automatización de determinados estudios de este campo).

Asimismo, podemos decir que encontramos muy pocos trabajos realizados en la literatura con el fin de incluir las competencias de Pensamiento Computacional en el currículo. Entre ellos, destacamos el trabajo de Giraldo (2014), la cual plantea un Proyecto Pedagógico Transversal con el fin de desarrollar las competencias de Pensamiento Computacional.

2.2 ¿Cómo puede ayudar Scratch en el proceso de aprendizaje de los alumnos?

La herramienta Scratch ha sido creada por el laboratorio Media Lab del MIT (Scratch, n.d.). Está basada en el lenguaje de programación Logo (Logo, n.d). El desarrollador va indicando las instrucciones por medio de bloques de diferentes colores (según el tipo de instrucción) ensamblados unos con otros (ver Figura 3). Ofrece escenarios que sirven como fondos de la aplicación gráfica, así como personajes u objetos gráficos para hacer uso de ellos. Además de ello, el desarrollador también tiene la posibilidad de editar en el mismo entorno sus propios

escenarios u objetos de una forma muy intuitiva o importarlos después de crearlos en otros entornos.



Figura 3. Ejemplo de bloques de instrucciones en Scratch

Según Sanchez-Montoya (2008) Scratch ofrece un entorno magnífico para estimular y desarrollar inteligencias múltiples, tales como la inteligencia lógico-matemática, corporal-cinética, espacial, musical, interpersonal, lingüística, interpersonal e intrapersonal. Además de ello, ofrece la oportunidad de desarrollar de una manera fácil tanto cuentos interactivos como juegos y según autores como García y Watts (2007) el desarrollo de juegos facilita y motiva a los alumnos en el proceso de aprendizaje al mismo tiempo que adquieren conceptos computacionales, además de fomentar el desarrollo de la creatividad. Los autores Kalelioglu y Gülbahar (2014) por su parte, llevaron a cabo un experimento mediante la realización de varias preguntas donde se demostró que a los estudiantes les gustaba programar con Scratch y además querían seguir mejorando su programación. La mayoría de ellos encontraba Scratch fácil de utilizar.

Por otra parte, los alumnos pueden compartir proyectos con otros usuarios mediante la Web (p.ej. en la comunidad virtual de la propia página web oficial de Scratch o en otras comunidades virtuales) algo que fomenta el desarrollo de la autonomía personal y la competencia social y ciudadana. Según Brennan y Resnick (2012), una de las metas de la comunidad virtual de Scratch es animar a los jóvenes diseñadores a que busquen ideas que resulten interesantes para ellos y a que reutilicen código de programación, permitiéndoles crear aplicaciones mucho más complejas de las que hubieran podido crear ellos solos. Según estos autores, reutilizar y remezclar apoya el desarrollo de las capacidades de lectura crítica de código y además fomenta la creación de importantes preguntas sobre propiedad y autoría, como por ejemplo, ¿qué es razonable tomar prestado de otros? o ¿cómo podemos evaluar el trabajo colaborativo y cooperativo?.

Scratch además, ofrece la oportunidad de crear otro tipo de aplicaciones. Por ejemplo, crear dispositivos automatizados o robots junto con tecnologías de hardware libre, utilizando además su imaginación. Gracias a esta tecnología, es

posible controlar una tarjeta, por ejemplo con la plataforma Arduino (Arduino, n.d) a través de instrucciones en Scratch, concretamente con una variante creada por el centro Citolab que se denomina S4A (Scratch para Arduino) (S4A, n.d). Por ejemplo, en (Diosdado, 2013) se plantea crear un robot capaz de seguir un circuito marcado y además ofrecer la posibilidad de controlar su dirección mediante instrucciones en lenguajes de programación tales como Scratch. Dicha tecnología por tanto, ofrece la posibilidad de realizar capturas de datos del mundo físico para utilizarlos en determinadas aplicaciones. Todo ello se podría trabajar además de manera transversal desde las asignaturas de informática y tecnología.

Aunque existen opiniones opuestas al respecto, tal como se ha mencionado antes, podemos encontrar numerosos autores que opinan que los juegos pueden ser muy productivos en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Más aún si estos juegos han sido creados por ellos mismos. Si la finalidad de una actividad es crear un recurso didáctico, como por ejemplo, una animación, un cuento interactivo o un juego, en ese proceso de desarrollo el alumno puede aprender diversos conceptos tanto de carácter computacional como contenidos de otros temas totalmente diferentes. Y una vez finalizado el proceso de desarrollo de la aplicación, el propio alumno puede utilizar esa misma aplicación para seguir aprendiendo.

Como ejemplo podemos aportar varias de las aplicaciones que se ofrecen en la comunidad virtual de Scratch (Scratch, n.d). Uno de ellos podría ser un juego interactivo en el que se pueden aprender conocimientos sobre Geografía. Por ejemplo, un personaje realiza preguntas sobre cómo podríamos colocar las comunidades autónomas en el mapa de España. Cuando el usuario acierta, el personaje le indica que la respuesta ha sido correcta, por el contrario se le indica que es una respuesta errónea y el usuario puede volver a intentarlo. Durante el proceso de creación de dicho juego, al dibujar el mapa con las comunidades autónomas y al programar la secuencia de bloques para su desarrollo, el alumno va asimilando y memorizando de una forma más entretenida dichos conocimientos, en lugar de hacerlo de una forma tradicional. Asimismo, cuando acabe de desarrollar el juego, el alumno podrá jugar con la aplicación tantas veces como quiera y podrá ir repasando y recordando los contenidos del tema que están tratando en la asignatura de Geografía. Al igual que en temas de geografía, puede servir para reconocer los distintos órganos del cuerpo, o se puede crear una historia donde se expliquen las diferentes etapas del Renacimiento de forma gráfica.

En (Tec et al., 2010), los autores realizan una comparación entre dos formas de enseñar matemáticas básicas. Una de las dos formas fue la animación con Scratch

con el que se obtuvieron mejores resultados para el tema seleccionado (el plano cartesiano). Los participantes del estudio debían crear animaciones donde un objeto animado tenía que recorrer determinados puntos ubicados en el plano cartesiano. En los resultados del estudio se apreciaba que a los alumnos le resultaba interesante utilizar este tipo de herramientas para adquirir conocimientos sobre matemáticas básicas por ser algo novedoso para ellos, en lugar de utilizar métodos tradicionales como la pizarra.

Existen otras herramientas potentes y adecuadas para el aprendizaje de programación para aquellos que son programadores principiantes, tales como Stencyl (n.d), Alice (n.d) o Greenfoot (n.d). Stencyl es muy similar a Scratch, pero Stencyl permite la edición de características más avanzadas. Alice también ofrece un entorno similar a Scratch, pero en el caso de Alice se programan animaciones interactivas en 3D, mientras que con Scratch se obtienen animaciones en 2D. Greenfoot es adecuado para aprender programación orientada a objetos y para comenzar a programar en Java. Entre todas estas herramientas, Scratch resulta ser el más sencillo y fácil para comenzar a programar y es por ello que se utiliza más en las actividades de la asignatura de Informática de las etapas de Educación Secundaria y Bachillerato.

3. Desarrollo de la metodología

3.1 Diseño de la investigación

La metodología que permitirá llevar a cabo estos objetivos será de carácter cualitativo, puesto que se considera que en un primer paso es preferible observar si los alumnos llegan a adquirir los conceptos computacionales que debe conocer cualquier diseñador de aplicaciones y las prácticas computacionales que debe desarrollar (Brennan y Resnick, 2012); así como, comprobar, si consideran dichas aplicaciones útiles y motivadores para fines didácticos desde otras asignaturas.

Los instrumentos que se han utilizado para recoger los datos empíricos de este estudio son los cuestionarios (que incluyen además registros de observación). De esa forma, se ha llevado a cabo una investigación no experimental, también denominada **ex post-facto**. En este tipo de investigación, no se provocan los cambios como ocurre en la investigación experimental, sino que los hechos son investigados después de que hayan ocurrido (Álvarez, 2005). Para ello, se ha utilizado la triangulación como estrategia de investigación, es decir, se ha observado y evaluado el mismo objeto de estudio desde diferentes perspectivas (Rodríguez et al., 2006), concretamente en este caso, desde el punto de vista del alumno, desde el punto de vista de la profesora, y desde el punto de vista de la propia alumna del presente Trabajo Fin de Máster como investigadora principal del estudio. En este último caso, se han tomado evidencias de trabajos que los alumnos han llevado a cabo previamente. Es por ello que se considera una investigación *ex post-facto*.

Tal como se ha comentado anteriormente, los autores Brennan y Resnick (2012) afirman que dicha herramienta sirve para desarrollar el Pensamiento Computacional de los alumnos, sin embargo no se ha realizado ningún estudio por su parte con sujetos reales después de haber establecido ciertos criterios sobre dicho desarrollo del Pensamiento Computacional. Por tanto, la finalidad del presente trabajo de investigación *ex post-facto* es llevar a cabo un estudio para evaluar si se han llegado a desarrollar los conceptos computacionales y las estrategias necesarias para la elaboración de programas con el uso de la herramienta Scratch en un grupo determinado de alumnos, así como comprobar si la predisposición de los alumnos es positiva con respecto a utilizar aplicaciones desarrollados por ellos mismos para aprender conceptos sobre asignaturas de todo tipo (no sólo de informática). En la Figura 4 se describe el proceso llevado a cabo en el estudio.

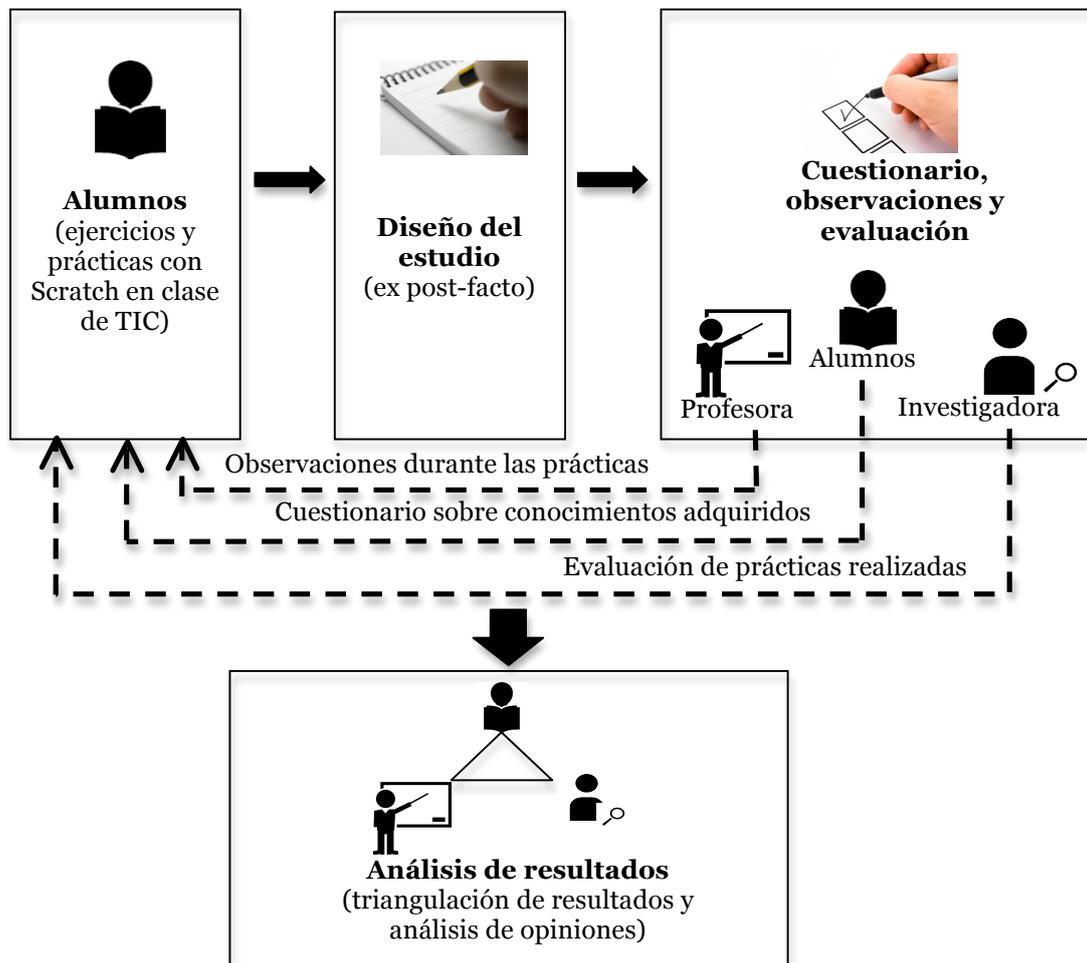


Figura 4. Proceso llevado a cabo en el diseño y desarrollo de la investigación. Fuente: elaboración propia

Tal como se puede percibir en la Figura 4, el proceso de investigación comienza con las clases impartidas sobre Scratch en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de un grupo de alumnos 1º de Bachillerato. Después se diseña el estudio ha llevar a cabo, utilizando una investigación de carácter *ex post-facto*, la cual incluye estrategias de triangulación (que a continuación se describirá) para el posterior análisis de los resultados.

Seguidamente, se lleva a cabo la elaboración de cuestionarios desde la perspectiva de diferentes agentes implicados: por parte de los alumnos, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos durante la ejecución de las prácticas en clase; por parte de la profesora de la asignatura TIC, teniendo en cuenta las observaciones realizadas durante la ejecución de las prácticas de los alumnos; y la evaluación de la investigadora, teniendo en cuenta los resultados (código de bloques) aportados por los alumnos durante las prácticas. En dichos cuestionarios se analiza el desarrollo del Pensamiento Computacional adquirido por los alumnos, así como su motivación frente al uso de la herramienta Scratch.

Después de la recogida de toda esta información, se lleva a cabo un análisis de resultados obtenidos por parte de los tres agentes implicados, mediante la estrategia de triangulación. A continuación, se detalla dicha estrategia.

Estrategia de triangulación

Dicho estudio trata sobre un análisis comparativo entre: (a) la percepción de cada alumno sobre la herramienta Scratch y sobre los conceptos adquiridos en el proceso; (b) la observación realizada por parte de la profesora de la asignatura sobre los mismos indicadores y sobre cada uno de los diez alumnos; (c) la evaluación realizada por la investigadora del estudio, siguiendo también los mismos indicadores, aplicándolos a cada uno de los diez alumnos y utilizando los trabajos previamente realizados por los mismos, con el fin de obtener evidencias más objetivas sobre el objeto del estudio. La Figura 5 muestra esta triangulación entre los tres distintos agentes.



Figura 5. Triangulación de los agentes implicados. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Población y Muestra

Dada las características del centro, se toma como referencia todo el grupo de 1º de Bachillerato compuesto por 10 alumnos. El idioma que se ha utilizado para el cuestionario ha sido el Euskera, puesto que son alumnos de un centro de la Comunidad Autónoma Vasca. Este grupo de alumnos ha trabajado con la herramienta Scratch durante 15 sesiones (una hora por cada sesión) como parte de la unidad didáctica correspondiente a la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En esas sesiones, los alumnos han podido llevar a cabo varios ejercicios y dos prácticas. Los ejercicios se realizaron siguiendo un manual obtenido en la Web (Manual Scratch, n.d), donde todos obtenían las mismas instrucciones para crear el código de bloques. En la primera práctica, los alumnos debían crear una aplicación diseñada por ellos mismos (ver enunciado en el Anexo A). En la segunda, se les proporcionaba un enunciado y una serie de requisitos, y de esa forma ellos debían elaborar su proyecto (ver enunciado en el Anexo B).

3.3 Recogida de la información: consideraciones para la construcción de los instrumentos

La información para el presente estudio se ha recogido en tres ámbitos diferentes. En la Figura 6 se muestra cada uno de estos ámbitos.

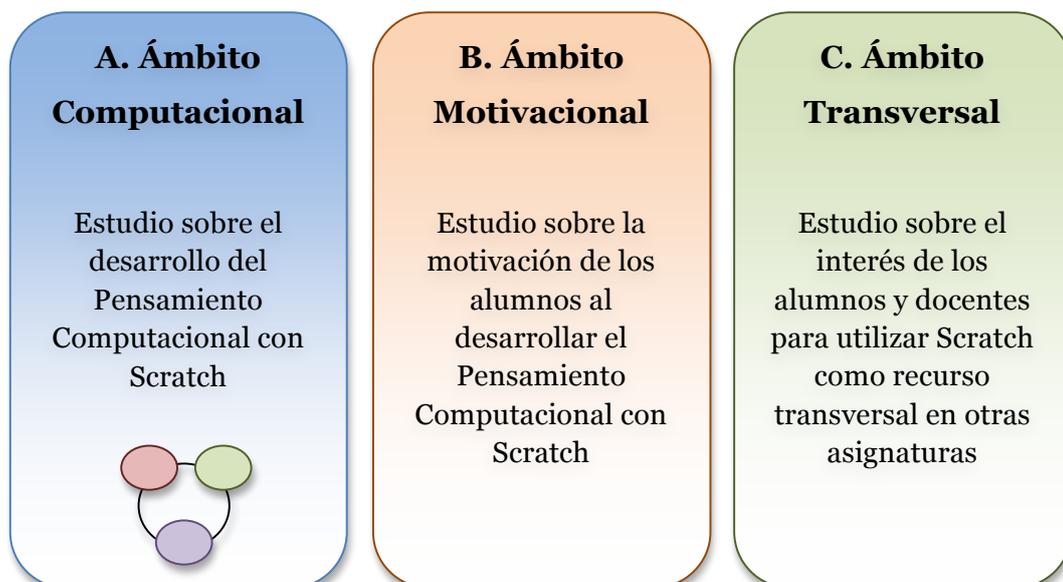


Figura 6. Los tres ámbitos de estudio en el que se recoge la información para su posterior análisis. En el ámbito computacional, se incluyen las tres dimensiones expuestas en el apartado 2.1 del Pensamiento Computacional (Cfr. Figura 2). Fuente: elaboración propia.

A fin de responder a los tres ámbitos que trata el problema se han diseñado indicadores a partir de la revisión conceptual efectuada en el marco teórico. De este modo, se establecen indicadores comunes que se contrastarán desde la perspectiva de los tres agentes como informantes.

A. Ámbito computacional: indicadores computacionales

En este ámbito se ha tenido en cuenta el trabajo realizado por los autores Brennan y Resnick (2012), puesto que desglosan de una forma detallada los conceptos propios del Pensamiento Computacional comparándolos además con las funcionalidades que ofrece Scratch. De esa forma, se han utilizado esos aspectos para la elaboración de una serie de indicadores adaptados al trabajo que han realizado los alumnos que componen la muestra del presente estudio. En total se han utilizado 14 indicadores: (A.1) Secuencias; (A.2) Ciclos; (A.3) Eventos; (A.4) Paralelismo; (A.5) Condicionales; (A.6) Operadores; (A.7) Datos; (A.8) Práctica incremental e iterativa; (A.9) Práctica de ensayo y depuración; (A.10) Práctica de reusar y remezclar; (A.11) Práctica de abstraer y modularizar; (A.12) Perspectiva de expresar; (A.13) Perspectiva de conectar; (A.14) Perspectiva de preguntar.

B. Ámbito motivacional: indicadores motivacionales

Se han diseñado tres preguntas (3 indicadores) para obtener información sobre el efecto motivacional que causa su uso en los alumnos y así diseñar otra serie de indicadores. Gracias a estas preguntas, hemos podido obtener la opinión de los alumnos sobre si les ha resultado o no motivador e interesante realizar actividades de carácter computacional con Scratch. En el caso de los dos agentes restantes (profesora e investigadora), debían indicar en qué grado les parecía que sus alumnos se interesaban por las actividades y las encontraban motivadoras mediante el método de observación. Los 3 indicadores son los siguientes: (B.1) Grado de motivación; (B.2) Grado de entretenimiento; (B.3) Grado de facilidad de uso.

C. Ámbito transversal: indicadores como recurso transversal

También se han diseñado otros 3 indicadores para conocer la opinión de los tres agentes (alumno, profesora e investigadora) sobre si Scratch puede ser un recurso transversal útil, adecuado y motivador para facilitar el aprendizaje de otras asignaturas. Los 3 indicadores son los siguientes: (C.1) Scratch como recurso transversal; (C.2) Uso de proyectos ya creados; (C.3) Desarrollo de proyectos para utilizarlos en otras asignaturas.

En la Figura 7 se muestran cada uno de los indicadores de los tres ámbitos propuestos.

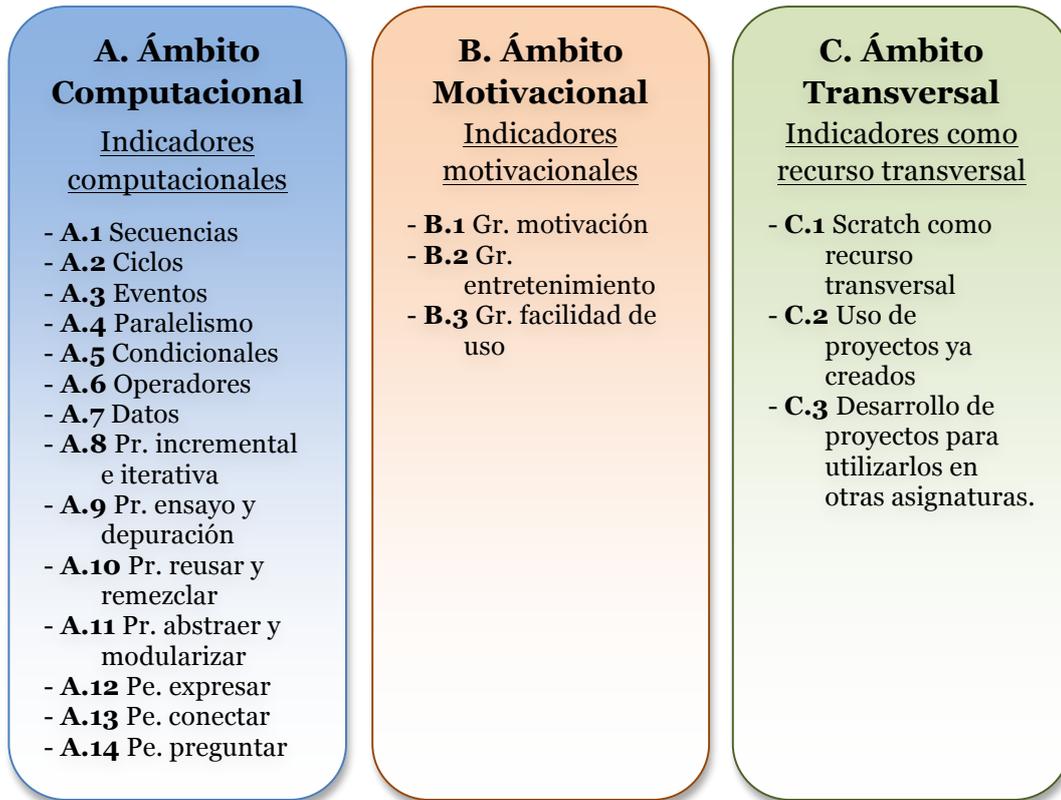


Figura 7. Los tres ámbitos de estudio en el que se recoge la información para su posterior análisis, incluyendo los indicadores. Fuente: elaboración propia.

En el siguiente apartado se muestran las plantillas utilizadas para la recogida de datos, donde se ve detalladamente cuales son las preguntas planteadas en cada uno de los identificadores.

3.4 Diseño de instrumentos

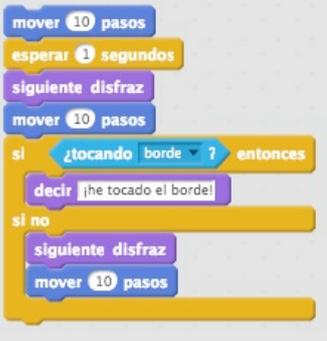
A fin de recoger las perspectivas de los tres informantes, los instrumentos utilizados en el estudio se adaptan a partir de los indicadores construidos. A continuación se describe el diseño de dichos instrumentos (clasificados por tanto en los tres grupos de informantes).

3.4.1 Cuestionario para conocer la percepción del alumnado sobre la adquisición del Pensamiento Computacional

Con el fin de obtener los datos sobre la perspectiva de cada uno de los 10 alumnos que completan la muestra del estudio, se ha utilizado el cuestionario que se muestra en la Tabla 1. En dicha tabla, se puede observar cuáles son las preguntas planteadas a los alumnos para analizar los indicadores establecidos (estos se dividen según las tres dimensiones del Pensamiento Computacional). Los alumnos debían contestar a dichas preguntas respondiendo con un valor del 1 al 5; es decir, se les preguntaba por la percepción que tienen sobre si mismos con respecto a un concepto o práctica

computacional determinado respondiendo en qué grado llegaban a entender el concepto, o en qué grado les parecía interesante y motivadora la herramienta: utilizaban el valor 1 para responder con un no, o para decir que no estaban nada de acuerdo con lo que se decía en la pregunta; mientras que indicaban con un 5 para responder con un sí, o para decir que estaban totalmente de acuerdo con lo que se les preguntaba. Los valores intermedios se utilizaban según el grado de acuerdo o desacuerdo del alumno.

Tabla 1. Tabla que se le ha proporcionado a cada uno de los alumnos con los indicadores detallados para que respondan con un valor del 1 al 5 (el instrumento aplicado se encuentra en el Anexo C).

Identificación del alumno:	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias: ¿entiendes el concepto de una secuencia de instrucciones? (ver el siguiente ejemplo)</p>  <p>Ejemplo de una secuencia de instrucciones</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos: ¿has entendido bien el concepto de los ciclos y para que sirven? Mira la diferencia entre indicar varios bloques repetidos o indicar un ciclo con dos instrucciones anidadas en el siguiente ejemplo.</p>  <p>Repetir bloques Utilizar un ciclo con dos bloques</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos: ¿has entendido la finalidad de los eventos? Por ejemplo, cuando enviábamos un mensaje a otro objeto (ver el siguiente ejemplo).</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

 <p>Enviábamos un mensaje (un evento) Ese evento producía otra acción en otro objeto</p>	
<p>(A.4) Paralelismo: ¿has entendido el concepto de paralelismo entre objetos? Es decir, cada objeto tiene su propia secuencia de instrucción, por ejemplo, a cada jugador de futbol teníamos que incluirle la secuencia necesaria para moverse (ver el siguiente ejemplo)</p>  <p>Un jugador se movía con las teclas q y a El otro jugador se movía con las flechas</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales: ¿has entendido para qué se utilizan las instrucciones condicionales? Es decir, llevar a cabo una acción u otra según lo ocurrido o según el valor de una variable (ver siguiente ejemplo)</p>  <p>Si toca el borde se acaba el juego, sino sigue avanzando</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores: ¿has entendido para qué podemos utilizar las instrucciones de tipo operadores? (ver siguientes ejemplos)</p>  <p>Creamos una aplicación para sumar dos valores También utilizábamos operadores para aplicar un valor aleatorio</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos: ¿recuerdas para que utilizábamos variables? Es decir, que podíamos guardar y recuperar datos gracias a las variables. Por ejemplo cuando utilizábamos marcadores (ver siguiente ejemplo)</p>  <p>Sumábamos un punto en el marcador al meter gol</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

(A.8) Práctica incremental e iterativa: ¿has ido desarrollando las aplicaciones buscando la solución poco a poco, probando opciones y adaptándolas en cada momento? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(A.9) Práctica de ensayo y depuración: ¿durante el desarrollo, cuándo detectabas algún problema, intentabas buscar dónde se encontraba el error realizando diversas pruebas? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(A.10) Práctica de reusar y remezclar: ¿has intentando reutilizar parte de las instrucciones realizadas previamente en otros desarrollos (sean tus desarrollos o localizados en internet) o en otros objetos para no tener que llevarlos a cabo de nuevo? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(A.11) Práctica de abstraer y modularizar: ¿en el diseño de tus desarrollos, apilabas las instrucciones en módulos? Es decir, que una pila o módulo sirva por ejemplo para realizar los movimientos de los jugadores y otra pila para indicar que hay que sumar un punto en el marcador. Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(A.12) Perspectiva de expresar: ¿te ha parecido que con Scratch has podido desarrollar tu capacidad creativa? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(A.13) Perspectiva de conectar: Scratch permite compartir tus trabajos con otros usuarios, así como utilizar otros que ya han sido creados a través de una comunidad virtual. ¿Te parece esto interesante y productivo? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(A.14) Perspectiva de preguntar: ¿crees que ahora que conoces más la programación entiendes algunas cuestiones sobre tecnología que encontramos en la vida cotidiana? Por ejemplo, saber cómo programar una aplicación que funciona como una calculadora. Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(B) Indicadores motivacionales	
(B.1) Grado de motivación: ¿Han conseguido despertar tu interés y motivación las actividades que has realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Te ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que Scratch es fácil de utilizar y que es intuitivo? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(C) Indicadores como recurso transversal	
(C.1) Scratch como recurso transversal: ¿Te parece útil crear aplicaciones en Scratch como recursos didácticos para otras asignaturas? Por ejemplo, para recordar más fácilmente los conceptos de Historia. Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(C.2) Uso de proyectos ya creados: ¿Te gustaría utilizar proyectos ya creados en Scratch para aprender conceptos de otras asignaturas? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>

(C.3) Desarrollo de proyectos para utilizarlos en otras asignaturas: ¿Te gustaría desarrollar aplicaciones para crear recursos didácticos en otras asignaturas? Indicar en que grado.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
---	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

3.4.2 Cuestionario para conocer la observación de la profesora sobre la adquisición del Pensamiento Computacional por parte de su alumnado

La Tabla 2 ha sido utilizada para recoger la información proveniente de la profesora. La profesora debía rellenar la tabla con la información de los 10 alumnos. En el caso de los indicadores computacionales, debía rellenar 9 de los 14 indicadores que utilizaron los alumnos, dado que los 5 restantes son perspectivas más personales y difíciles de observar. En el caso de los indicadores como recurso transversal, la profesora los tenía que rellenar solamente una vez, ya que no se basa en la observación sobre el alumno, sino que es una opinión sobre el uso de Scratch como recurso transversal. Al igual que en la tabla anterior, el valor 1 es el más bajo, es decir, que según su observación el alumno no había entendido bien el concepto, o le parece que al alumno no le había resultado nada motivador la herramienta; mientras que el 5 es el valor más alto, es decir, que según ha podido observar, el alumno había entendido correctamente el concepto o le parecía muy motivadora la herramienta. Los valores intermedios los utilizaba según el grado de acuerdo o desacuerdo.

Tabla 2. Instrumento para la profesora. En este caso no se han considerado necesarios los ejemplos sobre las instrucciones en Scratch. Fuente: Elaboración propia

(A) Indicadores computacionales	Indicar con un valor del 1 al 5 para cada alumno									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(A.1) Secuencias: ¿crees que el alumno ha entendido el concepto de una secuencia de instrucciones?										
(A.2) Ciclos: ¿cree que el alumno ha entendido bien el concepto de los ciclos y para que sirven?										
(A.3) Eventos: ¿crees que ha entendido la finalidad de los eventos?										
(A.4) Paralelismo: ¿crees que ha entendido el concepto de paralelismo entre objetos?										
(A.5) Condicionales: ¿crees que ha entendido para qué se utilizan las instrucciones condicionales?										
(A.6) Operadores: ¿crees que ha entendido para qué podemos utilizar las instrucciones de tipo operadores?										

(A.7) Datos: ¿crees que ha entendido le objetivo de las variables?										
(A.11) Práctica de abstraer y modularizar: ¿en el diseño de sus desarrollos, apilaba las instrucciones en módulos? Indica en que grado.										
(A.12) Perspectiva de expresar: ¿crees que con Scratch el alumno ha podido desarrollar su capacidad creativa? Indica en que grado.										
(B) Indicadores motivacionales	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(B.1) Grado de motivación: ¿las actividades que han realizado con la herramienta Scratch han conseguido despertar su interés y motivación? Indica en que grado.										
(B.2) Grado de entretenimiento: ¿crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.										
(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que Scratch le ha resultado fácil de utilizar e intuitivo? Indica en que grado.										
(C) Indicadores como recurso transversal	Rellenar estos indicadores con tu opinión personal									
(C.1) Scratch como recurso transversal: ¿Te parece útil crear aplicaciones en Scratch como recursos didácticos para otras asignaturas? Por ejemplo, para recordar más fácilmente los conceptos de Historia.	1	2	3	4	5					
(C.2) Uso de proyectos ya creados: ¿Te gustaría utilizar proyectos ya creados en Scratch para aprender conceptos de otras asignaturas? Indica en que grado.	1	2	3	4	5					
(C.3) Desarrollo de proyectos para utilizarlos en otras asignaturas: ¿Llevarías a cabo actividades para que los alumnos desarrollasen recursos didácticos con el fin de utilizarlos en otras asignaturas? Indica en que grado.	1	2	3	4	5					

3.4.3 Instrumento para el análisis de las prácticas desarrolladas por los alumnos

En este caso, se han utilizado las prácticas llevadas a cabo por los alumnos (Anexos A y B). Con el fin de tener evidencias más objetivas sobre lo que los alumnos han entendido sobre los conceptos y prácticas computacionales, y con el fin de contrastarlas con la perspectiva de los alumnos y la observación de la profesora, se ha considerado la evaluación de las prácticas realizadas por los alumnos. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis de contenido. Se trata de evaluar detenidamente el código de bloques con las instrucciones en Scratch que los alumnos han desarrollado para dichas prácticas.

En el Anexo D se muestra concretamente qué parte del código correspondiente a cada alumno se ha utilizado para evaluar cada uno de los indicadores computacionales (en algún caso se muestra también la interfaz). Los datos correspondientes a los indicadores motivacionales, se han obtenido mediante la observación al igual que la profesora, contestando a las preguntas que se plantean en la Tabla 2, para cada uno de los alumnos. En este caso, no se han recogido los datos correspondientes a los indicadores como recurso transversal por parte de la investigadora, solamente se recoge información de los agentes directamente implicados.

3.5 Procedimiento del estudio y observaciones sobre la aplicación de instrumentos

Tal como se ha comentado, los instrumentos se han aplicado en el grupo de alumnos de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación de 1º de Bachillerato para el estudio que se ha llevado a cabo en este trabajo de investigación.

A cada alumno se le ha entregado un cuestionario y se les ha proporcionado 30 minutos para su elaboración (para todos ha sido suficiente este periodo de tiempo). Al inicio se les ha indicado el motivo del estudio y se les ha pedido que no se comuniquen entre ellos para responder a las preguntas, puesto que es un estudio totalmente individual. También se les ha pedido que sean totalmente sinceros y que el cuestionario no se tendrá en cuenta para la evaluación de la asignatura.

3.6 Tratamiento de los datos obtenidos

Después de obtener los datos de los 10 alumnos, la profesora y la investigadora, en los tres ámbitos de estudio, se han almacenado dichos datos en una tabla (ver Tabla 3) con el fin de tener una triangulación de la información. La figura 8 muestra de qué modo se llevará a cabo el análisis en cada uno de los ámbitos.

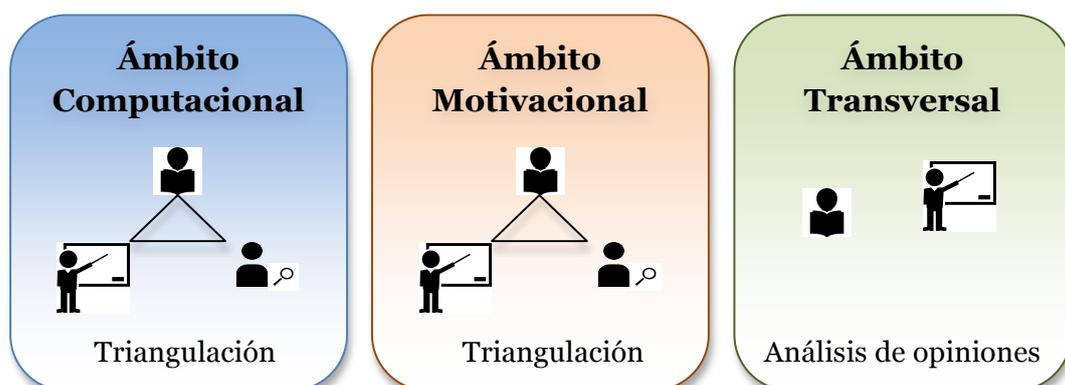


Figura 8. Triangulación de información y análisis de opiniones. Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Tabla donde se recoge toda la información obtenida de los tres agentes (cada alumno, profesora e investigadora) para la triangulación de la información. Los valores que se pueden obtener en cada indicador se encuentran en el rango [1-5]. Los identificadores de los 10 alumnos van del 0 al 9. Fuente: elaboración propia.

Identificador del alumno/a	Perspectiva del alumno/a										Observación de la profesora										Observación de la investigadora TFM											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
(A) Indicadores computacionales																																
(A.1) Secuencias	4	5	5	3	3	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
(A.2) Ciclos	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	
(A.3) Eventos	4	5	5	2	3	4	3	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	3	5	5	5	4	
(A.4) Paralelismo	4	5	5	3	2	3	5	4	5	3	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
(A.5) Condicionales	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
(A.6) Operadores	3	5	5	2	2	4	2	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
(A.7) Datos	4	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5		
(A.8) Práctica incremental e iterativa	4	5	4	3	3	5	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(A.9) Práctica de ensayo y depuración	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(A.10) Práctica de reusar y remezclar	5	5	3	4	2	4	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(A.11) Práctica de abstraer y modularizar	4	5	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	5	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	5	5	2	5	3	5	2	
(A.12) Perspectiva de expresar	4	5	3	1	2	5	3	3	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	
(A.13) Perspectiva de conectar	5	4	4	2	3	5	4	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(A.14) Perspectiva de preguntar	4	4	4	1	3	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(B) Indicadores motivacionales																																
(B.1) Grado de motivación	5	5	4	1	2	5	3	2	3	3	5	4	5	4	4	5	3	4	5	5	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4		
(B.2) Grado de entretenimiento	4	5	4	1	2	4	5	2	2	2	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	4	
(B.3) Grado de facilidad de uso	5	5	4	2	3	5	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4	
(C) Indicadores como recurso transversal																																
(C.1) Scratch como recurso transversal	5	4	3	2	2	5	4	3	2	3																						
(C.2) Uso de proyectos ya creados	4	5	3	2	2	4	4	4	2	4																						
(C.3) Desarrollo de proyectos para utilizarlos en otras asignaturas	5	5	3	2	1	5	4	3	3	4																						

En el **ámbito computacional** por tanto, se realiza la triangulación de los resultados obtenidos de los indicadores computacionales (es decir, sobre si se han adquirido o no los conceptos y prácticas computacionales con la herramienta Scratch), entre la perspectiva del alumno, la observación de la profesora y la evaluación de la investigadora.

Los indicadores A.8, A.9, A.10, A.13 y A.14 no se han incluido en la triangulación puesto que son perspectivas más personales y difíciles de observar y evaluar. Por tanto, en total, tanto la profesora como la investigadora debían evaluar 9 indicadores.

En la Figura 9 se muestra un ejemplo de la triangulación del alumno con id=0 y sobre el indicador A.1. Para analizar dicha triangulación, se observarán las tres columnas correspondientes al alumno con id=0 (columna de la perspectiva del alumno, columna de la observación de la profesora y columna de la evaluación de la investigadora), y al indicador A.1.

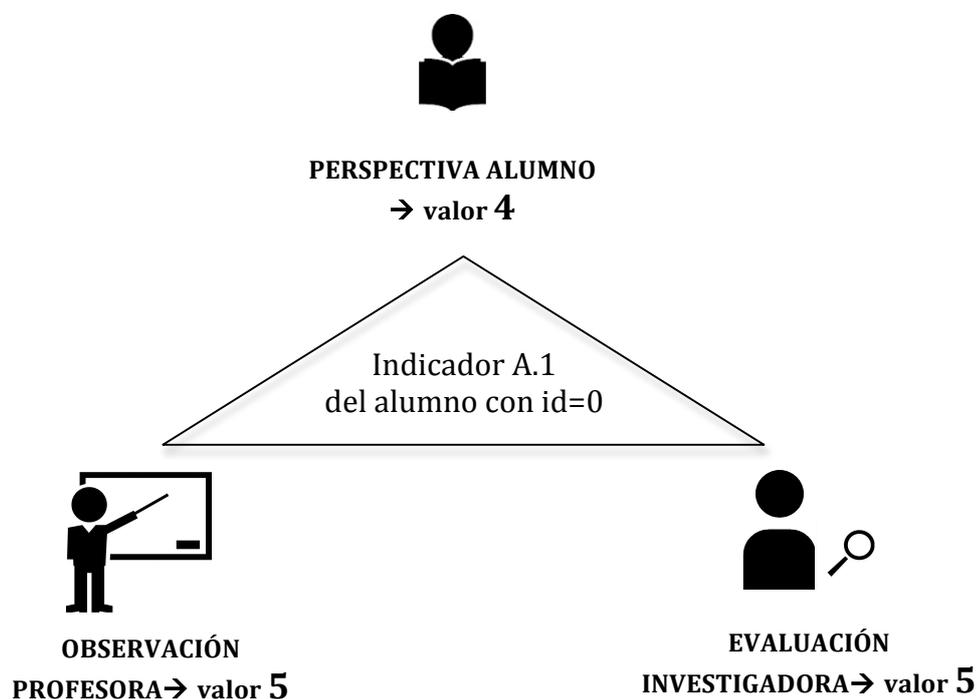


Figura 9. Ejemplo de triangulación de los datos sobre un indicador computacional. Fuente: elaboración propia.

En el **ámbito motivacional**, se realiza la triangulación de los resultados obtenidos de los cuestionarios sobre los indicadores computacionales. En este caso, la investigadora también lleva a cabo un proceso de observación, dado que ella también estaba presente durante la elaboración de los ejercicios y prácticas en Scratch. La

Figura 10 muestra dicha triangulación, para el ejemplo del alumno con id.0 y analizando los indicadores B.1, B.2 y B.3.

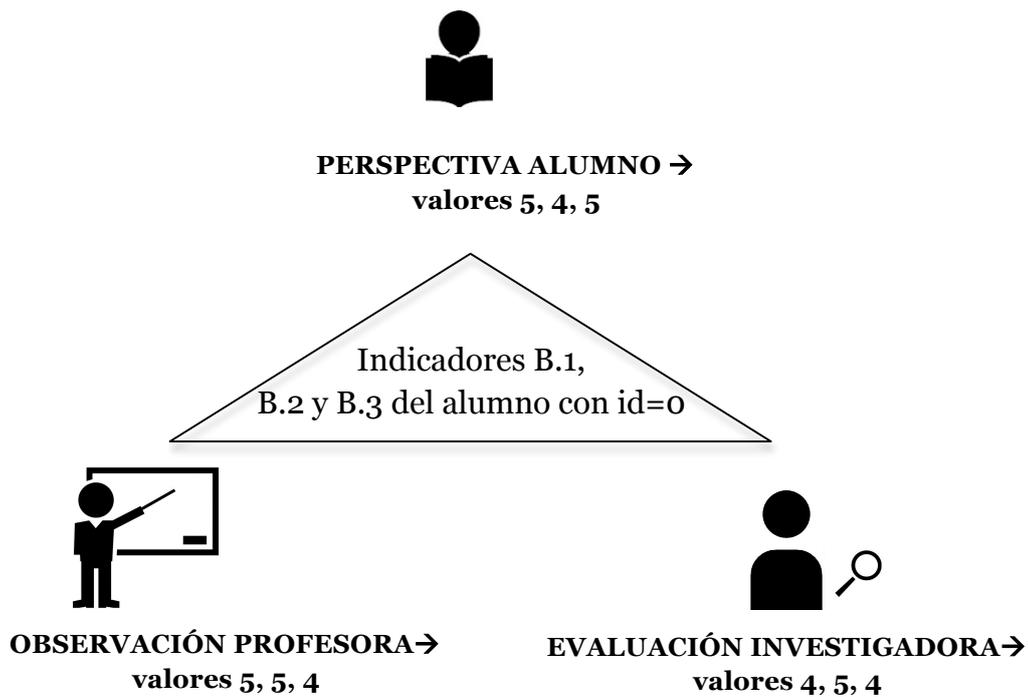


Figura 10. Ejemplo de triangulación de los datos sobre un indicador motivacional. Fuente: elaboración propia.

En el **ámbito transversal**, se recogen los datos obtenidos sobre los indicadores como recurso transversal. En este caso, cada agente proporciona su punto de vista sobre el objeto de estudio, por lo que no se lleva a cabo la triangulación de los resultados. En este caso, se tienen en cuenta las diferentes opiniones como prospectiva de cara al futuro y con el fin de proponer intervenciones para el uso de Scratch en asignaturas que no sean de informática. Lo mismo ocurre con los datos recogidos por los 5 indicadores computacionales que se han quedado fuera de la triangulación. Los resultados se tendrán en cuenta para proponer intervenciones con Scratch para distintas funcionalidades (como por ejemplo, el uso de la comunidad virtual para compartir proyectos creados en Scratch).

4. Análisis de los resultados

Este apartado se divide en dos partes principales. Primero se muestran todos los resultados obtenidos en cada ámbito y desde las tres perspectivas con el fin de comparar los resultados de forma agrupada. Después, se expone una discusión sobre el análisis de los resultados observados.

4.1 Resultados

4.1.1 Ámbito computacional

Con el fin de mostrar los resultados del ámbito computacional, se ha dividido la información en las tres dimensiones del Pensamiento Computacional: conceptos, prácticas y perspectivas computacionales. Esta división facilita la triangulación de los datos sobre los conceptos computacionales, puesto que algunos de los indicadores sobre las prácticas y perspectivas computacionales no se consideran válidos para la triangulación.

- **Conceptos computacionales**

En las tablas 4, 5 y 6 se muestran los resultados obtenidos en las encuestas y la evaluación de la investigadora, sobre la dimensión de los conceptos computacionales, separados por los tres agentes implicados en el estudio. En cada una de las tablas, se indica el valor medio que han obtenido los alumnos por cada indicador, así como el valor medio de los 7 indicadores para cada uno de los alumnos. Según estos valores, podemos percibir que los mejores resultados se han obtenido en la evaluación por parte de la investigadora.

Tabla 4. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre los conceptos computacionales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.1	4	5	5	3	3	4	4	5	5	4	4.2
A.2	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	4.5
A.3	4	5	5	2	3	4	3	5	4	4	3.9
A.4	4	5	5	3	2	3	5	4	5	3	3.9
A.5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4.5
A.6	3	5	5	2	2	4	2	4	4	5	3.6
A.7	4	5	5	4	3	5	5	5	4	4	4.4
	4.0	5.0	5.0	3.1	2.9	4.1	4.0	4.7	4.4	4.1	4.1

Tabla 5. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre los conceptos computacionales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.1	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4.5
A.2	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4.2
A.3	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4.5
A.4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4.3
A.5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4.3
A.6	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4.7
A.7	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4.2
	5.0	4.1	4.7	4.1	3.9	4.0	4.1	4.4	4.4	5.0	4.4

Tabla 6. Resultados obtenidos con la evaluación de la investigadora sobre los conceptos computacionales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0
A.2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4.9
A.3	4	4	5	5	5	3	5	5	5	4	4.5
A.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0
A.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0
A.6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0
A.7	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4.5
	4.7	4.9	5.0	5.0	4.7	4.4	4.9	5.0	5.0	4.9	4.8

- Prácticas computacionales

En las tablas 7, 8 y 9 se muestran los resultados obtenidos en las encuestas y la evaluación de la investigadora sobre la dimensión de las prácticas computacionales, separados por los tres agentes implicados en el estudio. En cada una de las tablas, se indica el valor medio que han obtenido los alumnos por cada indicador. Según estos valores, podemos percibir que los mejores resultados se han obtenido según la perspectiva del alumnado.

Tabla 7. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre las prácticas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre prácticas que se añade a la triangulación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.8	4	5	4	3	3	5	4	4	4	4	4.0
A.9	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4.2
A.10	5	5	3	4	2	4	3	3	3	3	3.5
A.11	4	5	4	2	4	3	4	4	4	4	3.8

Tabla 8. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre las prácticas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre prácticas que se añade a la triangulación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.11	4	4	5	2	3	3	3	3	4	4	3.5

Tabla 9. Resultados obtenidos por la evaluación de la investigadora sobre las prácticas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre prácticas que se añade a la triangulación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.11	2	2	3	5	5	2	5	3	5	2	3.4

- *Perspectivas computacionales*

En las tablas 10, 11 y 12 se muestran los resultados obtenidos en las encuestas y la evaluación de la investigadora sobre la dimensión de las perspectivas computacionales, separados por los tres agentes implicados en el estudio. En cada una de las tablas, se indica el valor medio que han obtenido los alumnos por cada indicador. Según estos valores, podemos percibir que los mejores resultados se han obtenido según la observación de la profesora.

Tabla 10. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre los conceptos computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre perspectivas computacionales que se tiene en cuenta para la triangulación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.12	4	5	3	1	2	5	3	3	2	4	3.2
A.13	5	4	4	2	3	5	4	3	4	3	3.7
A.14	4	4	4	1	3	4	4	4	4	4	3.6

Tabla 11. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre las perspectivas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre perspectivas computacionales que se tiene en cuenta para la triangulación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0
A.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 12. Resultados obtenidos por la evaluación de la investigadora sobre las perspectivas computacionales. La fila azul corresponde al único indicador sobre perspectivas computacionales que se tiene en cuenta para la triangulación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A.12	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4.4
A.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.1.2 Ámbito motivacional

En las tablas 13, 14, y 15 se muestran los resultados obtenidos en las encuestas sobre el grado de motivación de los alumnos, desde las tres perspectivas. En cada una de las tablas, se indica el valor medio que han obtenido los alumnos por cada indicador motivacional, así como el valor medio de los 3 indicadores para cada uno de los

alumnos. Según estos valores, podemos percibir que los mejores resultados se han obtenido según la observación de la profesora.

Tabla 13. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumnado sobre los indicadores motivacionales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
B.1	5	5	4	1	2	5	3	2	3	3	3.3
B.2	4	5	4	1	2	4	5	2	2	2	3.1
B.3	5	5	4	2	3	5	4	3	4	4	3.9
	4.7	5.0	4.0	1.3	2.3	4.7	4.0	2.3	3.0	3.0	3.4

Tabla 14. Resultados obtenidos desde la observación de la profesora sobre los indicadores motivacionales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
B.1	5	4	5	4	4	5	3	4	5	5	4.4
B.2	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4.4
B.3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4.1
	4.7	4.0	5.0	4.0	4.3	4.3	3.7	4.0	4.3	4.7	4.3

Tabla 15. Resultados obtenidos por la evaluación de la investigadora sobre los indicadores motivacionales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
B.1	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4.2
B.2	5	5	4	3	4	4	5	4	5	4	4.3
B.3	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4.1
	4.3	4.7	4.3	3.0	4.0	4.7	4.3	4.0	4.7	4.0	4.2

4.1.3 *Ámbito transversal*

Por último, en las tablas 16 y 17 se muestran los resultados obtenidos en las encuestas sobre la opinión de Scratch como recurso transversal, desde el punto de vista de los alumnos y de la profesora. En la tabla 16, se indica el valor medio que han obtenido los alumnos por cada indicador transversal, así como el valor medio de los 3 indicadores para cada uno de los alumnos. Asimismo, en la tabla 17, se muestra el valor medio de los 3 indicadores transversales obtenido por parte de la profesora. Según estos valores, podemos percibir que los mejores resultados se han obtenido desde la perspectiva de la profesora.

Tabla 16. Resultados obtenidos desde la perspectiva del alumno sobre los indicadores como recurso transversal

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
C.1	5	4	3	2	2	5	4	3	2	3	3.3
C.2	4	5	3	2	2	4	4	4	2	4	3.4
C.3	5	5	3	2	1	5	4	3	3	4	3.5
	4.7	4.7	3.0	2.0	1.7	4.7	4.0	3.3	2.3	3.7	3.4

Tabla 17. Resultados obtenidos desde la perspectiva de la profesora sobre los indicadores como recurso transversal

	Profesora
C.1	4
C.2	5
C.3	4
	4.3

4.2 Discusión

Siguiendo la misma estructura del apartado anterior, se analizarán los resultados en cada ámbito observado.

Ámbito computacional

Si nos centramos en los **conceptos computacionales**, podremos apreciar en las tablas 4, 5 y 6, que los promedios de los resultados obtenidos son bastante altos:

- un promedio de **4.1** desde la perspectiva de los alumnos
- un promedio de **4.4** desde la observación de la profesora
- un promedio muy alto, de **4.8**, mediante la evaluación de la investigadora sobre el desarrollo de las prácticas realizadas por los alumnos.

Si comparamos estos valores, podemos apreciar que desde la perspectiva de los alumnos, en algunos casos, ellos consideraban que no habían adquirido los conceptos computacionales, mientras que el análisis de los desarrollos indicaba que sí lo habían hecho (los alumnos marcaban un 2 o un 3 cuando la evaluación indicaba un 4 o 5). La razón de ello puede ser que en la práctica los alumnos utilicen correctamente las instrucciones asociadas a un determinado concepto, pero realmente no hayan relacionado el uso de esas instrucciones con dicho concepto, o por lo menos, no sean conscientes de ello.

En los gráficos de las Figuras 11, 12 y 13 se pueden percibir los valores mostrados en las tablas 4, 5, y 6, apilados en diferentes barras y mostrando la suma de los resultados de los 10 alumnos por cada indicador.

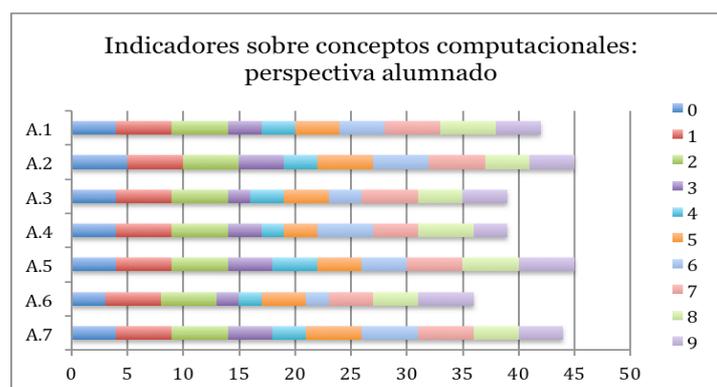


Figura 11. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 4.

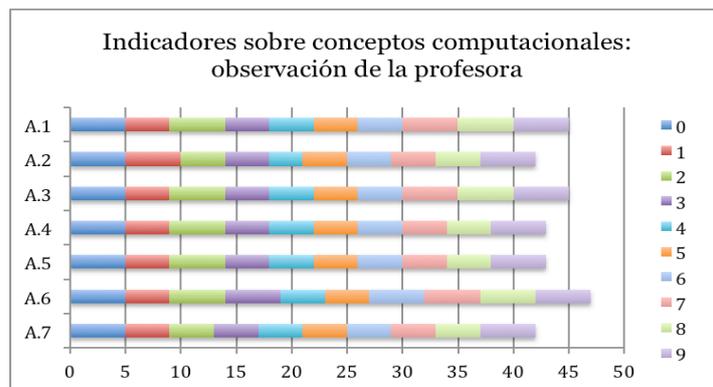


Figura 12. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 5.

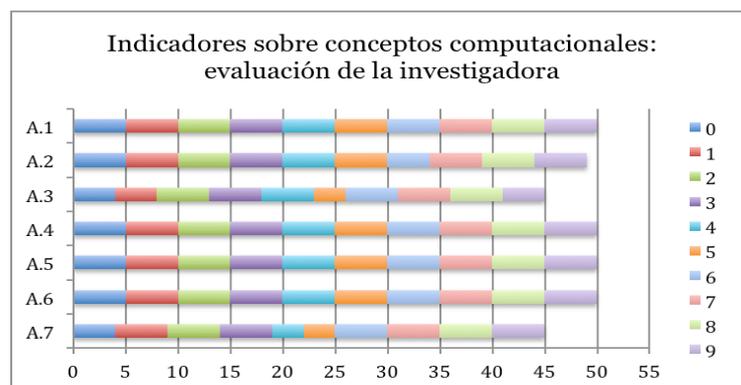


Figura 13. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 6.

Concretamente, en la Figura 11 podemos apreciar que el concepto sobre los **operadores** (A.6) no se ha asimilado correctamente. Los *operadores* son aquellas instrucciones que se utilizan en Scratch para llevar a cabo operaciones matemáticas. Tres de los alumnos han señalado este concepto con un 2 (id=3, 4 y 6) y otro de los alumnos con un 3 (id=0). Sin embargo, en la evaluación se aprecia que utilizan correctamente este concepto (además en un 100% de los alumnos) en las instrucciones desarrolladas. Y la profesora por su parte, tampoco percibe que no se haya alcanzado el dominio sobre este concepto.

Ocurre algo parecido con el concepto de los **eventos** (A.3). Los eventos son hechos o acciones que desencadenan que sucedan otras acciones. Según Brennan y Resnick (2012), son un componente esencial de los medios interactivos. El alumno con id=3 utiliza el valor 2 para ese indicador y los alumnos con id=4 y 6 utilizan un valor de 3. Sin embargo, ni en la evaluación ni con la profesora coincide que esos valores sean bajos. Según estas dos informantes, los alumnos con id=3, 4, y 6 asimilan correctamente dicho concepto (valores 4, 4 y 4 por parte de la profesora y 5, 5 y 5 por parte de la investigadora). Ello puede deberse a que los alumnos no son conscientes de haber incorporado *eventos* (porque no relacionan las instrucciones

que han utilizado con el concepto que se indica en el cuestionario), pero en la práctica los utilizan correctamente.

Según la evaluación por parte de la investigadora, tanto la **secuencia** (A.1), como el **paralelismo** (A.4), las **condicionales** (A.5) y los **operadores** (A.6), se utilizan correctamente en un 100% (en el gráfico de la Figura 13 se aprecia cómo llegan al valor 50; es decir, los 10 alumnos obtienen el valor 5). El concepto *secuencia* corresponde al hecho de que las instrucciones se apilan consecutivamente; el *paralelismo* corresponde a la secuencia de instrucciones que suceden simultáneamente; las instrucciones de tipo *condicionales* se utilizan para poder tomar decisiones en base a ciertas condiciones (Brennan y Resnick, 2012); para dichas condiciones se pueden utilizar instrucciones de tipo *operadores*. Por tanto, según los resultados obtenidos en la evaluación, todos los alumnos han adquirido dichos conceptos computacionales sin ningún problema, teniendo en cuenta las prácticas que ellos mismos han elaborado.

Asimismo, el concepto de los **ciclos** (A.2) se utiliza correctamente en un 90% de los alumnos; solo uno de ellos cometió algún error puntual, pero aún así se le ha valorado con un 4 (en el gráfico de la Figura 13 se aprecia como ese valor es cercano a 50). En menor medida pero con un promedio de 4.5, los conceptos sobre **eventos** (A.3) y **datos** (A.7) también se han alcanzado correctamente. Los *datos* corresponden a aquellos valores que se utilizan con las variables creadas en las aplicaciones de Scratch. Ello incluye la posibilidad de guardar, recuperar y actualizar dichos valores (Brennan y Resnick, 2012).

Si ahora observamos individualmente a cada alumno, teniendo en cuenta la evaluación, apreciamos que 4 de ellos (id=2, 3, 7, y 8) adquieren los conceptos en un 100%; otros dos alumnos, solamente tienen un valor más bajo en uno de los conceptos (los *eventos*, A.3), aunque ese valor es un 4 (id=1 y 6) y el resto obtienen un promedio entre 4.4 y 4.7 (id=0, 4 y 5). En este último caso, ha habido dos conceptos que han obtenido el valor 3, el concepto de los *eventos* y el de los *datos*, que tal como se ha comentado antes, se han asimilado en menor grado.

Según la observación de la profesora, los resultados obtenidos son algo más bajos que los resultados de la evaluación, pero más altos que la perspectiva de los alumnos. La profesora, al impartir las cases con Scratch, apreciaba que los alumnos iban adquiriendo esos conceptos aunque los mismos alumnos no lo considerasen así en algunos casos.

Todos los conceptos en general superan con un valor de 3 los resultados obtenidos tanto en la observación de la profesora como en la evaluación realizada y incluso la mayoría de los valores se encuentran entre 4 y 5. Por tanto, podemos decir que la herramienta Scratch es adecuada para adquirir conocimientos sobre conceptos computacionales. Sin embargo, no hay que olvidarse que en algunos casos los propios alumnos consideran que no han entendido o utilizado bien algún determinado concepto (como ocurre en el caso de los *operadores* y los *eventos*). Por tanto, habría que centrarse más en esos dos conceptos e intentar cambiar de metodología a la hora de exponerlos en clase para que los mismos alumnos sean conscientes del buen uso que hacen de ellos.

Centrándonos ahora en las **prácticas computacionales**, tenemos que tener en cuenta que solamente podemos realizar la triangulación del indicador A.11, concretamente la **práctica de abstraer y modularizar**. Dicha práctica corresponde al hecho de apilar en módulos aquellas instrucciones destinadas a llevar a cabo una determinada función o tratar algún tipo de problema o situación en la aplicación.

En las tablas 7, 8 y 9, podemos apreciar (siguiendo la fila azul en cada una de las tablas), que los promedios obtenidos son:

- un promedio de **3.8** desde la perspectiva de los alumnos
- un promedio de **3.5** desde la observación de la profesora
- un promedio de **3.4** mediante la evaluación de la investigadora sobre el desarrollo de las prácticas realizadas por los alumnos.

Comparando los resultados obtenidos, podemos apreciar que al contrario de lo que ha ocurrido en los conceptos computacionales, los alumnos en general han considerado en mayor medida la asimilación de esta práctica en comparación con la evaluación de la investigadora. También cabe destacar que la observación de la profesora ha sido muy similar a la percepción de los alumnos (si analizamos alumno por alumno muchos de los valores coinciden). Sin embargo, aunque la media sea similar, dichos valores no coinciden tanto con lo evaluado en los desarrollos. Esto puede deberse a que, la profesora no se diera cuenta de que algunas funciones estaban apiladas en un mismo módulo y pensara que sí habían entendido el concepto, al igual que pensaban los alumnos.

En los gráficos de las Figuras 14, 15 y 16 se pueden percibir los valores mostrados en las tablas 7, 8, y 9, apilados en diferentes barras y mostrando la suma de los resultados de los 10 alumnos por cada indicador (en el caso de que se haya recogido dicha información).

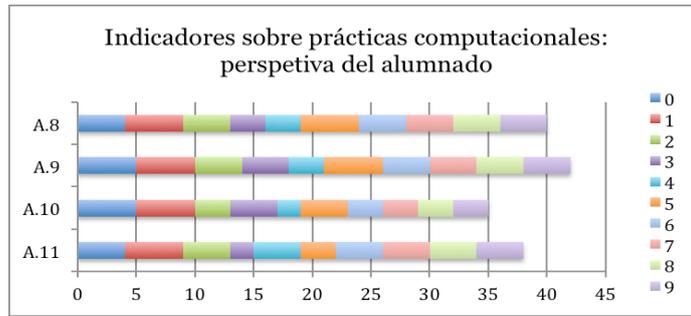


Figura 14. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 7.

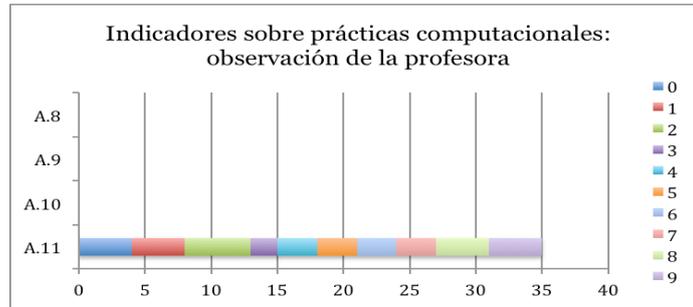


Figura 15. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 8.

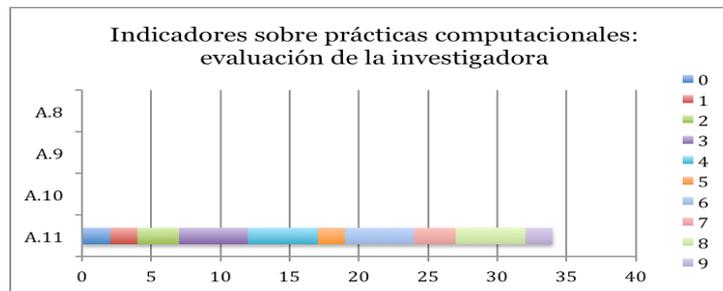


Figura 16. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 9.

Según se aprecia en el código proporcionado (ver Anexo D), no siempre se utiliza bien la modularización de las instrucciones. En algunos casos se alcanza bien este dominio (con un valor 5 en alumnos con id=3, 4, 6 y 8). Algo que coincide con la percepción de los alumnos aunque ellos utilicen un valor 4 (aunque curiosamente el alumno con id=3 perciba con un 2 que no ha hecho un buen uso de esta práctica, cuando en realidad sí lo ha hecho). Sin embargo, los alumnos con id=0, 1, 5 y 9, no agrupan las diferentes funcionalidades de la aplicación en diferentes módulos. En lugar de módulos, incluyen todas las instrucciones en la misma pila utilizando condicionales para manejar las distintas acciones requeridas. El funcionamiento de la aplicación puede ser la misma, pero según el Pensamiento Computacional no es la manera más óptima de manejar las instrucciones. Además de estos alumnos, hay otros dos que no han alcanzado del todo esta práctica, obteniendo un valor de 3 para cada uno de ellos.

Aunque no se lleve a cabo la triangulación, podemos observar los resultados obtenidos en el resto de los indicadores sobre las prácticas computacionales desde la perspectiva del alumnado. Los resultados son algo más bajos que con los conceptos computacionales. Al parecer les resulta algo más difícil asimilar estas prácticas, pero aún así, los dos primeros indicadores (A.8 y A.9) igualan o superan un 4 el promedio obtenido (siendo 40 y 42 las sumas de los valores de los 10 alumnos, tal como se aprecia en el gráfico de la Figura 14). Estos dos indicadores, corresponden a la **práctica incremental e iterativa** (A.8), es decir, es la acción de ir desarrollando las aplicaciones buscando la solución en pequeños pasos, probando diferentes opciones y adaptando éstas opciones según las circunstancias del momento; y a la **práctica de ensayo y depuración** (A.9), es decir, durante el desarrollo, el programador va detectando problemas e intenta buscar dónde se encuentran los errores realizando diversas pruebas (Brennan y Resnick, 2012).

El indicador restante (A.10), corresponde a la **práctica de reusar y remezclar**, es decir, es la acción de reutilizar parte de las instrucciones utilizadas previamente en otros desarrollos (o en la misma aplicación), o incluso instrucciones que otros desarrolladores han utilizado en sus aplicaciones. Según Brennan y Resnick (2012), construir sobre lo que otros ya han hecho, es una práctica vieja que se lleva a cabo en la programación, algo que se ha amplificado con el uso de internet y las comunidades virtuales, puesto que permiten acceder a un amplio rango de trabajos realizados por otros, y por tanto, permiten reusar y remezclar las instrucciones que distintos programadores aportan. Una de los objetivos de la comunidad virtual de Scratch es fomentar el reuso y la remezcla de desarrollos por parte de jóvenes diseñadores, puesto que reusar y remezclar fomenta el desarrollo de las capacidades de lectura crítica de código y genera importantes preguntas sobre propiedad y autoría.

Dicho indicador, obtiene un valor de 3.5 como promedio (una suma de 35, según se percibe en el gráfico de la Figura 14). En este caso, algunos de los alumnos asimilan bien la práctica pero no es el caso de otros muchos. Aún así son valores que superan un 3 (solo en un caso se ha indicado con un 2).

Para acabar con el ámbito computacional, se analizará a continuación el único indicador sobre **perspectivas computacionales** con el que se puede aplicar la triangulación. Concretamente se trata de la **perspectiva de expresar** (A.12), la cual está relacionada con la creatividad. Según Brennan y Resnick (2012), la computación es algo que los programadores pueden usar para diseñar y auto expresarse.

Según se percibe en las tablas 10, 11 y 12, ocurre algo similar a lo que se ha percibido en los conceptos computacionales. Observemos primero los promedios obtenidos:

- un promedio de **3.2** desde la perspectiva de los alumnos
- un promedio de **5.0** desde la observación de la profesora
- un promedio de **4.4** mediante la evaluación de la investigadora sobre el desarrollo de las prácticas realizadas por los alumnos.

Según se observa en los resultados, varios de los alumnos consideran que no han desarrollado mucho su creatividad con el uso de la herramienta Scratch. Uno de ellos ha utilizado un valor que no se ha visto hasta el momento, un 1 (id=3); dos de ellos (id= 4 y 8) han utilizado el valor 2 para indicar que no han alcanzado esa perspectiva y otros tres (id=2, 6 y 7) ha utilizado solo un 3. Solamente uno de ellos ha considerado que ha alcanzado la *perspectiva de expresar* con un valor 5 (id=1) y los dos restantes con un valor 4 (id= 0 y 9).

En los gráficos de las Figuras 17, 18 y 19 se pueden percibir los valores mostrados en las tablas 10, 11, y 12, apilados en diferentes barras y mostrando la suma de los resultados de los 10 alumnos por cada indicador (en el caso de que se haya recogido dicha información).

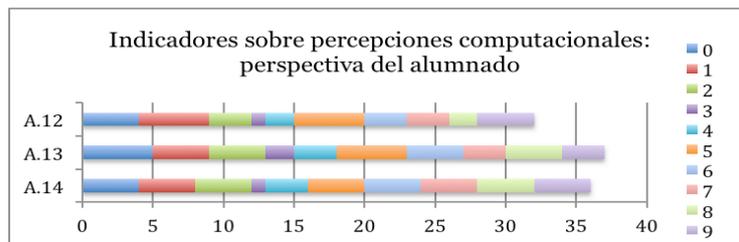


Figura 17. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 10.

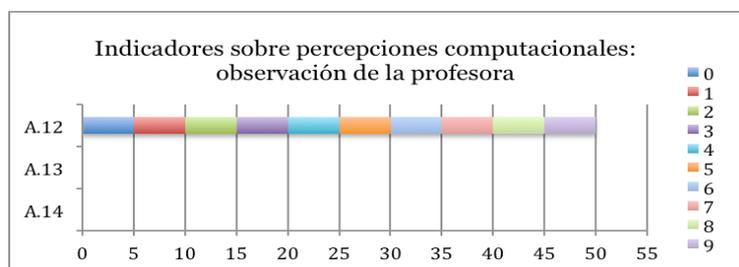


Figura 18. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 11.



Figura 19. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 12.

Cabe mencionar que el indicador en cuestión puede ser mucho más subjetivo que el resto de los componentes computacionales. Es más difícil apreciar en qué medida los alumnos han podido desarrollar su creatividad. Desde el punto de vista de la profesora, todos ellos han desarrollado esta habilidad con Scratch, concretamente en un 100%, puesto que ha indicado con un valor 5 a todos los alumnos (es por ello que en el gráfico de la Figura 18 el resultado marca un 50, que es la suma de los resultados de los 10 alumnos). Puede ser que la profesora considere que todos ellos en mayor o menor medida han podido desarrollar la creatividad y ve que Scratch es un recurso adecuado para ello y por tanto valore tanto ese indicador. Este aspecto se profundizará más en el apartado 8 de limitaciones y prospectiva.

En el caso de la evaluación de la investigadora, todos los resultados oscilan entre 4 y 5 (en el gráfico de la Figura 19 se ve cómo la suma de los resultados de todos los alumnos es de 44, cuando el valor máximo que se puede obtener es 50). En este caso, se han tenido en cuenta los objetos e interfaces diseñados en los juegos, por lo que según su perspectiva, todos ellos han podido desarrollar esta habilidad.

En cuanto al resto de perspectivas computacionales, corresponden por un lado a la ***perspectiva de conectar*** (A.13), es decir, el hecho de poder compartir los trabajos con otros usuarios, así como utilizar otros que ya han sido creados a través de la comunidad virtual; y por otro, a la ***perspectiva de preguntar*** (A.14). Según Brennan y Resnick (2012), con esta última perspectiva, se busca que los programadores no sientan una desconexión entre las tecnologías que los rodean y sus habilidades para dar solución a los problemas que encontramos en esta realidad tecnológica; es decir, los programadores deben preguntarse si gracias al conocimiento adquirido con el desarrollo del Pensamiento Computacional, pueden llegar a entender mejor algunas cuestiones sobre tecnologías que encontramos en la vida cotidiana. Según los resultados que se obtienen sobre estas dos perspectivas computacionales y desde la percepción del alumnado, éstos llegan a adquirir dichas habilidades con un valor medio de 3.7 y 3.6, respectivamente (ver las sumas 36 y 37 en el gráfico de la Figura 17). Son valores que no alcanzan un 4, pero aún así son bastante altos. La razón de ello puede ser porque los alumnos no llegan a entender del todo la finalidad de estas perspectivas.

Ámbito motivacional

Según se aprecia en las tablas 13, 14 y 15, los valores promedios obtenidos son los siguientes:

- un promedio de **3.4** desde la perspectiva de los alumnos
- un promedio de **4.3** desde la observación de la profesora

- un promedio de **4.2** desde la observación de la investigadora

Podemos apreciar que los resultados son más bajos desde la perspectiva de los alumnos; y que las observaciones de la profesora y la investigadora han sido similares. Ello puede deberse a que los alumnos admiten en menor medida que se han sentido motivados y entretenidos llevando a cabo un actividad escolar, o simplemente que no se han sentido del todo motivados.

En los gráficos de las Figuras 20, 21 y 22 se pueden percibir los valores mostrados en las tablas 13, 14, y 15, apilados en diferentes barras y mostrando la suma de los resultados de los 10 alumnos por cada indicador.

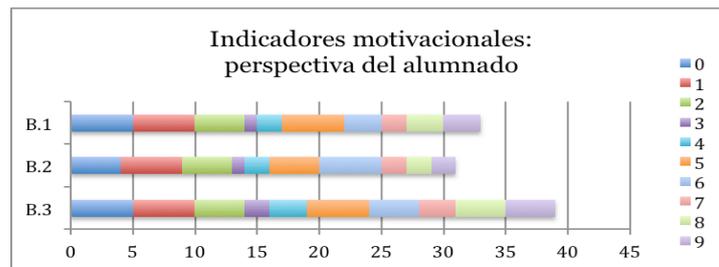


Figura 20. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 13.

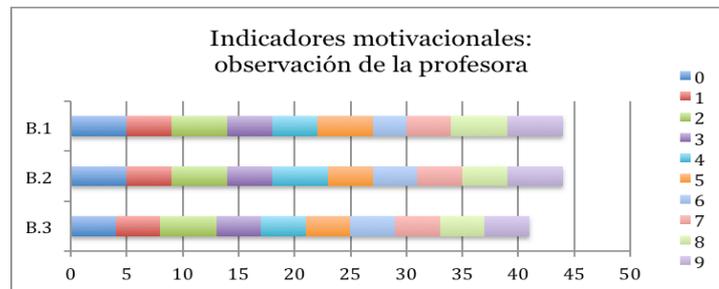


Figura 21. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 14.

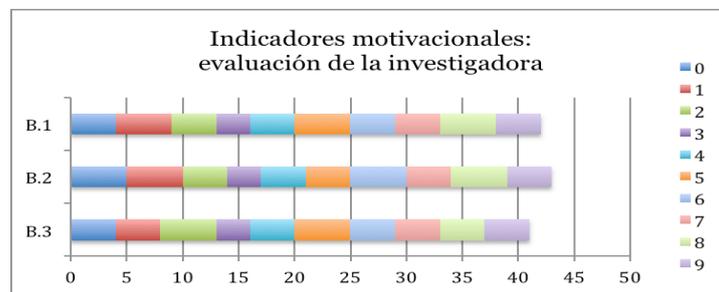


Figura 22. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 15.

Puesto que este ámbito es más subjetivo y relacionado con la motivación de los propios alumnos, nos centraremos más en el análisis de la percepción de los mismos (ver gráfico de la Figura 20). Aunque el promedio obtenido en este caso resulte ser bastante bajo, cabe mencionar que la mitad de los alumnos, aquellos que tienen id=0, 1, 2, 4 y 6, han obtenido valores promedio entre 4 y 5, y son la otra mitad los que no se han sentido del todo motivados. Dos de ellos, se encuentran justo en la

mitad del umbral con un 3 (id=8 y 9), mientras que el restante (id=3, 4 y 7) han obtenido valores promedio entre 1.3 y 2.3 (ver Tabla 13).

Centrémonos ahora en cada indicador, puesto que no todos los indicadores se centran en la motivación, también en el *entretenimiento* (B.2) y la *facilidad de uso* (B.3). Respecto a la motivación, cuatro de ellos indican valores entre 4 y 5; otros tres indican con un 3 y los tres restantes entre 1 y 2 (alcanzando un total de 33, tal como se percibe en el gráfico de la Figura 20). Por lo que podemos decir que la mayoría han conseguido motivarse en mayor o menor medida, y solo unos pocos no se han sentido muy motivados.

Respecto al *entretenimiento*, la mitad de los alumnos han indicado con valores 4 y 5 para señalar que se han entretenido con el uso de la herramienta (cuatro de esos cinco son los mismos alumnos que se sintieron motivados, id=0, 1, 2 y 5). Mientras que otros cuatro han indicado un 2 y el alumno restante un 1 (alcanzando un total de 31, tal como se percibe en el gráfico de la Figura 20). Por lo que observamos que la mitad de los alumno si llegaron a entretenerse, aunque no la otra mitad.

Y por último, en cuanto a la *facilidad de uso*, siete de ellos indican con valores de 4 y 5 que les resultaba fácil e intuitivo utilizar la herramienta, mientras los tres alumnos restantes, indican valores de 2 y 3 (alcanzando un total de 39, tal como se percibe en el gráfico de la Figura 20). Con ello podemos decir que en general Scratch resulta fácil de utilizar.

Ámbito transversal

Según se aprecia en las tablas 16 y 17, los valores promedios obtenidos son los siguientes:

- un promedio de **3.4** desde la perspectiva de los alumnos
- un promedio de **4.3** desde la perspectiva de la profesora

Observando estos dos resultados, podemos apreciar que la profesora considera más adecuado el uso de la herramienta Scratch como recurso transversal en otras asignaturas. Pero si analizamos en detalle los resultados de cada alumno, podemos deducir que sí les puede interesar llevar a cabo esta iniciativa.

En los gráficos de las Figuras 23 y 24 se pueden percibir los valores mostrados en las tablas 16 y 17, apilados en diferentes barras y mostrando la suma de los resultados de los 10 alumnos por cada indicador.

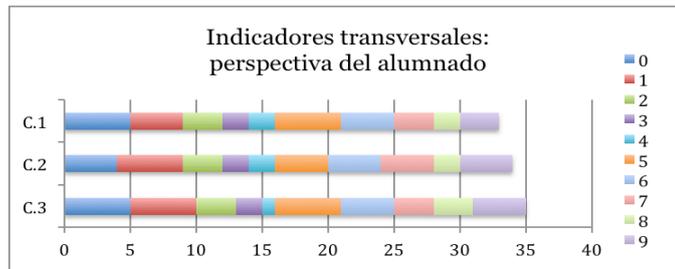


Figura 23. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 16.

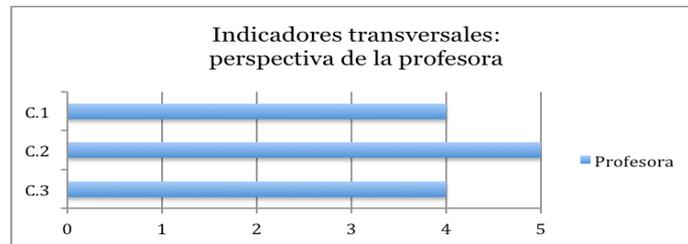


Figura 24. Gráfico correspondiente a los valores de la Tabla 17.

Cinco de los alumnos sí consideran que la herramienta es bastante o algo adecuada como recurso transversal, puesto que obtienen valores promedio entre 3.7 y 4.7 con id=0, 1, 5, 6 y 9 (los tres primeros coinciden con los alumnos que se han sentido motivados). A otros dos alumnos, parece ser que les resulta algo indiferente que esta iniciativa se lleve a cabo, puesto que obtienen valores promedio de 3.0 y 3.3. Mientras que dos de ellos no lo ven interesante puesto que obtienen valores promedio de 1.7 y 2.3 con id=3, 4 y 8 (los dos primeros son dos de los cuales no se sintieron muy motivados). En total, obtienen una suma de 33, 34 y 35 para los tres indicadores respectivamente (ver el gráfico de la Figura 23), cuando el valor máximo que se puede obtener es 50.

Con todo ello, podemos decir que en general a la mayoría les puede llegar a interesar el uso de esta herramienta en otras asignaturas (a los que no tanto, se aprecia que tampoco les motiva mucho su uso en la asignatura de informática). Si se pretendiera llevar a cabo esta iniciativa, sería necesario exponerles más en detalle la finalidad y el proceso de la misma.

6. Conclusiones

Entre los objetivos establecidos al inicio de este estudio, el principal de ellos era evaluar si el uso de Scratch favorece o no a los alumnos de Bachillerato en el aprendizaje y desarrollo del Pensamiento Computacional. Teniendo ese objetivo en mente y considerando los resultados obtenidos en el estudio, podemos decir que ha sido alcanzado en un buen grado, puesto que hemos apreciado que los alumnos han podido desarrollar y adquirir los diferentes componentes del Pensamiento Computacional.

Los autores Brennan y Resnick (2012) definen el concepto del Pensamiento Computacional utilizando tres dimensiones: conceptos, prácticas y perspectivas computacionales. Siguiendo esta línea como referente, se han analizado de forma detallada los aspectos relacionados con cada una de las dimensiones (diseñados como indicadores) obteniendo la perspectiva de tres agentes informantes: alumnos, profesora e investigadora del TFM. Así pues, se ha llevado a cabo un análisis mediante la triangulación de los datos obtenidos desde la perspectiva de los alumnos, la observación de la profesora y la evaluación de la investigadora utilizando los desarrollos proporcionados por los alumnos con el fin de obtener evidencia más objetivas. Según dicho análisis, los conceptos computacionales han sido alcanzados en un buen grado considerando la evaluación objetiva mediante los desarrollos, y teniendo en cuenta también la observación de la profesora; sin embargo, cabe mencionar que los alumnos no perciben esa asimilación en la misma medida. Algo que hay que valorar y analizar adecuadamente, para que en el futuro ellos mismos puedan ser consciente de la asimilación de dichos conceptos.

Considerando otro de los objetivos específicos planteados en el presente trabajo, concretamente el describir la percepción de los alumnos sobre su comprensión y transferencia de los conceptos y prácticas computacionales, podemos mencionar que la transferencia de los conocimientos adquiridos no ha sido del todo acertada por parte de los alumnos, en relación a la forma de percibir que tienen los alumnos su propio conocimiento. El instrumento aplicado recogía la perspectiva del alumnado sobre la adquisición de conceptos computacionales tales como la secuencia, los ciclos, el paralelismo, los eventos, etc. y se ha detectado mayores dificultades en la adquisición del concepto de los operadores. Sin embargo, al analizar los desarrollos realizados por los alumnos, se observa que en realidad el uso de los operadores es correcto en todos ellos. Por lo que el problema no es la adquisición del concepto computacional, sino el ser consciente de dicha adquisición y el poder relacionar el concepto con las instrucciones que se utilizan con Scratch.

Asimismo, el instrumento también recogía información sobre las prácticas y perspectivas computacionales adquiridas por el alumnado. Concretamente, se han analizado mediante la triangulación de resultados, la práctica de abstraer y modularizar, así como la perspectiva de expresar. Los datos demuestran que en general ambas son adquiridas por los alumnos, aunque no en la misma medida que los conceptos. Las prácticas y las perspectivas han sido algo más difíciles de asimilar desde la perspectiva del alumnado, y la razón de ello no es clara. Es posible que realmente no las hayan desarrollado correctamente. En el caso de la práctica de abstraer y modularizar, la evaluación de los desarrollos realizados por los alumnos, también ha detectado problemas en alcanzar dicha práctica. Sin embargo, no ha ocurrido lo mismo con la perspectiva de expresar, puesto que la observación de la profesora y la evaluación de la investigadora indican que sí la han desarrollado, por lo que puede ser que no hayan sido conscientes de ello, o no indiquen del mismo modo el grado de creatividad que han generado.

En el caso del objetivo de describir la observación del profesorado sobre la comprensión y transferencia del Pensamiento Computacional, podemos decir que dicha observación ha estado más acorde con lo que se ha evaluado de forma objetiva. En el caso de los conceptos computacionales, aunque las valoraciones han sido más satisfactorias que las que han realizado los propios alumnos, y no tan altas como lo que indica la evaluación, han sido bastante similares. Sobre las perspectivas computacionales, los resultados también han coincidido en gran medida con la evaluación, aunque no tanto en el caso de las prácticas computacionales (concretamente la práctica de abstraer y modularizar).

Por otra parte, este trabajo, también tenía como objetivo comprobar en qué grado los alumnos se motivan durante el desarrollo del Pensamiento Computacional con Scratch. Esto se ha llevado a cabo también desde las tres perspectivas, es decir, mediante los tres informantes: alumnos, profesora e investigadora. Los resultados obtenidos indican que la mayoría encontraba la herramienta fácil de utilizar. La mitad de los alumnos han conseguido motivarse y entretenerse con ella, mientras que el resto no lo ha conseguido tanto. Aún así, lo más resaltante de estos resultados ha sido la diferencia tan significativa entre lo percibido por los alumnos y lo percibido por la profesora e investigadora. Según la profesora e investigadora, durante el proceso de aprendizaje y desarrollo de las aplicaciones, casi todos los alumnos parecían sentirse motivados y entretenidos, pero los resultados de la percepción de los alumnos indican que solo la mitad consiguió motivarse realmente. El resto de los alumnos no se sintió muy motivado.

Otro de los objetivos ha sido comprobar en qué grado los alumnos están interesados en utilizar Scratch como recurso transversal para el aprendizaje de otras asignaturas. Dicha comprobación, se ha llevado a cabo preguntando tanto a los alumnos como a la profesora su opinión sobre ello. En general, podemos decir que la profesora ve más acertado su uso en otras asignaturas. En el caso de los alumnos, ven adecuado su uso aquellos que se sintieron motivados (siendo éstos la mitad de los alumnos), mientras que el resto todavía no lo llega a ver como recurso transversal. La razón de ello por un lado puede ser porque algunos de ellos no se sintieron motivados ni siquiera en la asignatura de Informática, y por otro lado, podría ser por falta de información.

Con todo esto, hemos podido observar que los indicadores sobre conceptos computacionales han sido más fáciles de diseñar y observar que el resto de las dimensiones que componen el Pensamiento Computacional. La razón de ello, podría ser porque los conceptos son más concretos para poder definirlos y por tanto, es más fácil transferir su conocimiento a los alumnos. Probablemente por esta razón, ha sido más evidente la adquisición de dichos conceptos que las prácticas y perspectivas computacionales. Aunque tampoco han sido negativas las valoraciones obtenidas en estas dos dimensiones del Pensamiento Computacional. Por lo que el presente estudio sugiere que la herramienta Scratch es recomendable para el desarrollo del Pensamiento Computacional; y a su vez, el proceso para alcanzar los conocimientos puede ser motivador para la mayoría de los alumnos, algo que es muy valorado hoy en día por el profesorado.

Estas evidencias no son nada numerosas en la literatura científica, por lo que podemos decir que el estudio que se ha llevado a cabo puede resultar de interés para muchos autores que trabajan en este campo. Y aunque Brennan y Resnick (2012) hayan llevado a cabo un estudio similar con entrevistas a jóvenes diseñadores, cabe destacar que en este caso, los resultados han sido contrastados con la observación de la profesora y con un análisis exhaustivo de los desarrollos que los alumnos han realizado, algo que ha servido para reflexionar sobre diversos aspectos.

Además, gracias a los instrumentos que se aportan en el presente documento, sería posible replicar el mismo estudio utilizando más alumnos, incluso alumnos de otras etapas educativas, y así contrastar los resultados, sobre todo aquellos relacionados con la motivación y el interés de utilizar la herramienta como recurso transversal, puesto que sería interesante comparar estos datos entre las distintas etapas educativas.

Por tanto, se recomienda que los docentes hagan uso de herramientas similares a Scratch puesto que se considera un recurso didáctico y transversal útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias computacionales. Además de ser útil, podemos incluso decir que es necesario utilizar este tipo de herramientas, para que los alumnos no se sientan aburridos utilizando líneas de código escritas. Asimismo, puede servir de apoyo para que en un futuro a los alumnos les resulte más fácil la elaboración de programas informáticos, después de haber desarrollado diferentes tipos de juegos y utilidades didácticas con Scratch.

7. Propuestas de intervención

Considerando las conclusiones obtenidas en el presente estudio, sería adecuado centrarse más en cada concepto y práctica que componen el Pensamiento Computacional para que los alumnos sean conscientes de su asimilación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esto debe hacerse de una forma entretenida y amena para los alumnos. Si se exponen de forma tradicional las descripciones de cada uno de los componentes del Pensamiento Computacional, terminaremos impartiendo conocimientos sobre el lenguaje de programación de forma tradicional y es algo con lo que se quiere romper mediante el uso de herramientas como Scratch.

Por tanto, habría que buscar la manera de exponer estos conocimientos de una forma implícita, siguiendo la misma metodología que se ha utilizado en el grupo de 1º Bachillerato correspondiente a este mismo estudio: realización de ejercicios y prácticas sobre juegos en Scratch, siendo todas las sesiones totalmente prácticas. Dichas sesiones a su vez deben resultar motivadoras y entretenidas.

Para que la práctica de la enseñanza sea adecuada, el docente debe tener muy claro cuales son los aspectos que componen las dimensiones del Pensamiento Computacional. Durante la elaboración de las actividades, debe describir detalladamente estos aspectos, utilizando siempre ejemplos prácticos. El docente tampoco deberá olvidar las semejanzas de dichos aspectos con los lenguajes de programación que se utilizan actualmente, como por ejemplo, cómo se indican los ciclos en Java. El docente no debería mostrarles exactamente el modo en que se realizan las instrucciones en ese desconocido lenguaje para ellos, sin embargo, es importante que lo tenga en mente, porque en un futuro sus alumnos deberán transportar el conocimiento adquirido con Scratch, a otro lenguaje mucho más complejo, por lo que se les debe facilitar dicho proceso de transportación.

Desde el punto de vista del aprendizaje, es importante que todo lo mencionado en el apartado anterior se lleve a cabo utilizando una metodología adecuada. Los alumnos deben recibir los conceptos computacionales de una forma muy visual, práctica y atractiva. Asimismo, las actividades a realizar deben ser significativas para ellos (no solo por el hecho de que sean juegos van a ser entretenidos para ellos).

En cuanto a la evaluación, sería adecuado seguir unos criterios relacionados con los aspectos que componen las tres dimensiones del Pensamiento Computacional propuestos por los autores Brennan y Resnick (2012). De esa forma, podremos valorar con mayor detalle los conocimientos que los alumnos adquieren sobre programación y ver si están preparados para comenzar a programar en otro lenguaje

de programación más complejo, puesto que podremos percibir si han desarrollado correctamente las competencias computacionales necesarias para ello.

Por otro lado, sería interesante realizar una intervención en el currículo de los grupos de Bachillerato y/o de Secundaria, para poder introducir la herramienta Scratch en otras asignaturas de forma entretenida y amena. Con este fin, habría que empezar probando el uso de esta herramienta solamente en una o dos asignaturas como mucho. Establecer bien los conceptos que se quieren adquirir mediante el uso de Scratch, trabajar conjuntamente con los correspondientes docentes, y planificar bien las sesiones de ambas asignaturas (Informática y la asignatura en la que se quiere introducir Scratch) para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación (sea un juego o un cuento interactivo) por parte de los alumnos, adquiriendo al mismo tiempo los conocimientos de la asignatura así como las competencias que se desarrollan gracias a la herramienta Scratch.

8. Limitaciones y prospectiva

Debido a la novedad y actualidad del tema, la primera limitación es en relación a la falta de fuentes de prestigio académico que permitan desarrollar un marco de referencia más amplio. Se hace necesario que el profesorado comunique las innovaciones que lleva a cabo con el programa con el fin de facilitar la reflexión sobre la práctica.

Considerando algunas de las limitaciones que se han apreciado después de analizar los resultados del estudio, sería aconsejable centrarse en la razón por la que los alumnos no perciben de la misma forma los conceptos computacionales obtenidos. Para ello, sería interesante analizar qué metodologías se pueden utilizar para que los alumnos sean conscientes de su propio conocimiento sobre el Pensamiento Computacional y sean capaces de transferir dicho conocimiento.

Por otra parte, puesto que se han percibido diferencias significativas entre la percepción de los alumnos y la profesora junto a la investigadora sobre la motivación de los alumnos, sería interesante analizar de qué otro modo podemos comprobar si realmente los alumnos se motivan con esta herramienta, o hasta qué punto ellos mismos son bastante negativos como para admitir que se sienten algo motivados y entretenidos.

Con respecto a utilizar Scratch como recurso transversal, los resultados obtenidos no fueron tan satisfactorios como se creía. Sin embargo, la única información que los alumnos han obtenido sobre esta iniciativa han sido las tres preguntas planteadas en el cuestionario: (a) ¿Te parece útil crear aplicaciones en Scratch como recursos didácticos para otras asignaturas? Por ejemplo, para recordar más fácilmente los conceptos de Historia; (b) ¿Te gustaría utilizar proyectos ya creados en Scratch para aprender conceptos de otras asignaturas?; y (c) ¿Te gustaría desarrollar aplicaciones para crear recursos didácticos en otras asignaturas?

Si los docentes consideran interesante llevar a cabo dicha iniciativa con unos determinados alumnos, sería adecuado mostrarles algunos ejemplos de los proyectos existentes en la comunidad virtual de Scratch para comprobar si realmente les interesa llevarla a cabo. También cabe mencionar que la muestra del estudio que se ha presentado en este trabajo corresponde a un grupo de Bachillerato. Puede ser que en la etapa de secundaria, vean más entretenido utilizar juegos para adquirir conocimientos de diferentes asignaturas, puesto que son algo más jóvenes que los alumnos de Bachillerato.

El acceso a dicha comunidad virtual también puede ser interesante con el fin de compartir los desarrollos con otros usuarios, así como reutilizar código elaborado por otros desarrolladores.

Por otro lado, en el estudio que se ha llevado a cabo se han observado diferencias significativas sobre la percepción del desarrollo de la creatividad (perspectiva de expresar) con el uso de Scratch. Desde el punto de vista de la profesora, todos los alumnos han podido desarrollar la creatividad mediante la elaboración de los juegos con esta herramienta. Asimismo, en el análisis de los desarrollos realizados en las prácticas, se podía observar que los alumnos llegaban a tener ideas creativas, y que tuvieron la oportunidad de diseñar dichos juegos según su propio criterio creativo (sobre todo en la primera práctica que realizaron). Sin embargo, los propios alumnos no consideraban haber desarrollado su creatividad en la elaboración de sus aplicaciones. Por tanto, sería interesante diseñar indicadores más detallados para percibir mejor el desarrollo de la perspectiva computacional de expresión. Y para ello, sería necesario realizar una búsqueda bibliográfica relacionando la creatividad con aspectos computacionales.

Para completar aún más el estudio realizado, se podría analizar el modo en que se pueden evaluar los indicadores que solamente los alumnos han observado y son de difícil observación para terceros. De esa forma, los autores o investigadores que estén interesados en repetir este estudio con más alumnos (incluso con alumnos de otras etapas educativas) puedan tener más información que se pueda contrastar siguiendo una estrategia de triangulación, puesto que se ha podido apreciar que gracias a la comparación de los distintos agentes informantes, se han obtenido resultados interesantes y han dado pie a futuras reflexiones.

9. Referencias bibliográficas

- Alice (n.d). An educational software that teaches students computer programming in a 3D environment. Recuperado de <http://www.alice.org/index.php>
- Álvarez, M. (2005). Reseña de "Metodología de la investigación educativa" de Rafael Bisquerra Alzina (coord.), Revista Mexicana de Investigación Educativa, 10(25), 593-596.
- Arduino (n.d). Arduino Website. Recuperado de <http://www.arduino.cc>
- Brennan, K., y Resnick, M. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking (Nuevos Marcos de referencia para estudiar y evaluar el desarrollo del Pensamiento Computacional). In: Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada.
- Computer Science Teachers Association & International Society for Technology in Education (2011). Computational Thinking Leadership Toolkit (Caja de Herramientas para Líderes en Pensamiento Computacional, traducción realizada por EDUTEKA con el apoyo de Motorola Solutions Foundation y Claudia Consuegra). Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/9/272/2062/1>
- Diosdado, J.A. (2013). Una propuesta de actividades de introducción a la Robótica en 3º de ESO. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Valladolid.
- Dodero, J.M. (2012). Pensamiento Computacional para no informáticos. Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática (ReVisión), 5(1). Recuperado de <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=view&path%5B%5D=102>.
- García, A., y Watts, F. (2007). Perspectiva histórica de simulación y juego como estrategia docente: de la guerra al aula de lenguas para fines específicos. Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), 13, 65-84.
- Giraldo, L.Y. (2014). Competencias mínimas en pensamiento computacional que debe tener un estudiante aspirante a la media técnica para mejorar su desempeño en la media técnica de las instituciones educativas de la Alianza Futuro Digital Medellín. Proyecto de investigación para optar el título de Maestría en Ingeniería con especialidad en tecnologías de información para educación. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

- Greenfoot (n.d). Teach & Learn Java Programming. Recuperado de <http://www.greenfoot.org/door>
- Kalelioglu, F., y Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33–50.
- Logo (n.d). Logo Foundation. Recuperado de <http://el.media.mit.edu/logo-foundation/logo/programming.html>
- López-Escribano, C., y Sánchez-Montoya, R. (2012). Scratch y Necesidades Educativas Especiales: Programación para todos. *Revista de Educación a Distancia*, 34, 1-14.
- Manual Scratch (n.d). Recuperado de <http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/docencia/FdI/Scratch/manual%20scratch.pdf>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., y Zaranis, N. (2014). Novice Programming Environments. Scratch & App Inventor: a first comparison. In: Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments, ACM, New York, NY, USA.
- Rodríguez, C., Pozo, T., Gutiérrez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *RELIEVE*, 12(2). Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_6.htm
- S4A (n.d). Citilab. Recuperado de <http://s4a.cat>
- Sánchez-Montoya, R. (2008). TIC para estimular las inteligencias. In: Proceedings of II Congreso Nacional sobre Discapacidad Intelectual, pp. 1-14, Jaén, Spain.
- Scratch (n.d). Proyecto del grupo Lifelong Kindergarten en el MIT Media Lab. Recuperado de <https://scratch.mit.edu/>
- Stencyl (n.d). Create Amazing Games Without Code. Recuperado de <http://www.stencyl.com/>
- Tec, B., Uc, J., Gonzalez, C., García, M., Escalante, M., y Montañez, T. (2010). Análisis Comparativo de dos Formas de Enseñar Matemáticas Básicas: Robots LEGO NXT y Animación con Scratch. Recursos digitales para la educación y la cultura. En M.E. Prieto, J.M. Dodero y D.O. Villegas (Eds.), Mérida, Yucatán, México: Universidad Tecnológica Metropolitana; y Andalucía, España: Universidad de Cádiz, Vol. Kaambal, 103-106.

- Wing, J.M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J.M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of The Royal Societay A.*, 366(1881), 3717–3725.

10. Anexos

En las siguientes páginas se han añadido los Anexos citados en el presente trabajo.

ANEXO A

(enunciado traducido al castellano)

Práctica 1

En esta práctica tenéis que crear un juego, el que vosotros queráis. Puede ser un juego conocido o uno inventado por vosotros mismos. El juego deberá incorporar una especie de manual, o instrucciones necesarias para que el usuario sepa de forma intuitiva cómo se debe jugar al juego.

Al terminar el desarrollo de la práctica, tenéis que guardar el proyecto de Scratch y compartirlo con la profesora a través de la herramienta Drive.

ANEXO B

(enunciado traducido al castellano)

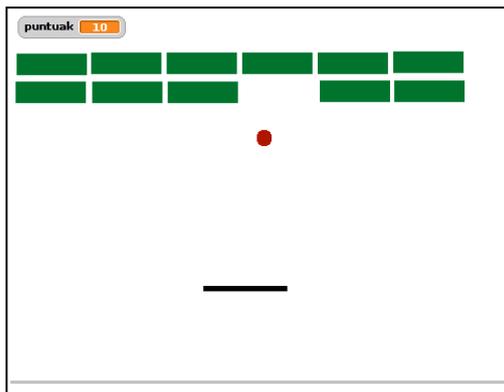
Práctica 2

En esta segunda práctica tendrás que crear otro juego. Esta vez, el juego tendrá que completar unos requisitos. Para ello, tendrás que escoger una opción entre cuatro tipo de juegos diferentes.

Opción A

Descripción del juego:

Hay que crear un juego en el que el objetivo del jugador será romper los bloques que se encuentran en la parte superior de la pantalla. Por cada bloque que se rompe se conseguirán 10 puntos. La pelota se controlará con una barra, así, al tocar la barra la pelota se dirigirá hacia arriba. Si la pelota cae abajo saliendo de la pantalla, el juego se terminará.



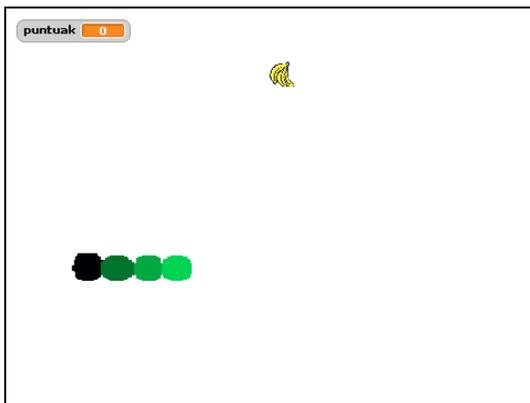
Requisitos del juego:

- El juego tendrá que tener el comportamiento que se expone en la descripción.
- Al inicio del juego, el marcador indicará un 0 y todos los bloques aparecerán en la pantalla, incluyendo la barra y la pelota.
- Cada vez que la pelota toca la barra saldrá hacia arriba en una dirección al azar.
- Al acabar el juego, se cambiará la pantalla y se indicará que ha perdido el juego (tal como aparece en la pantalla).

Opción B

Descripción del juego:

En este juego, un gusano se moverá por la pantalla y el jugador tendrá que controlar su dirección con las flechas. El objetivo será coger los platanos con el gusano. Cada vez que los cogemos se sumarán 10 puntos más y los platanos se moveran de lugar, teniendo que dirigir de nuevo el gusano hacia ellos. Además de ello, cada vez que cogamos los platanos el gusano irá creciendo. Si el gusano toca el borde de la pantalla el juego se terminará.



Requisitos del juego:

- El juego tendrá que tener el comportamiento que se expone en la descripción.
- Al inicio la cantidad de puntos será 0.
- Cuando el gusano toca los platanos, éstos se moveran a un punto de la pantalla al azar.
- Al terminar el juego, la pantalla se camiará y se indicará que el juego ha terminado (tal como aparece en la pantalla).

Opción C

Descripción del juego:

El objetivo de este juego será alimentar a un elefante. Los alimentos caerán desde la parte superior de la pantalla, uno a uno, y el elefante tendrá que cogerlos para poder comérselos. Cada vez que coja un alimento, el elefante cambiará de color. Pero mientras tanto unos balones se moverán por la pantalla, y si el elefante toca uno de ellos el juego se terminará.



Requisitos del juego:

- El juego tendrá que tener el comportamiento que se expone en la descripción.
- Los balones caerán desde arriba y en los bordes rebotarán.
- Los alimnetos también caerán desde arriba, uno a uno, pero desaparecerán cuando toquen el borde inferior de la pantalla. En ese momento, caerá un nuevo alimento desde arriba, desde cualquier punto de la pantalla.
- Al terminar el juego, la pantalla se cambiará y se indicará que el juego ha terminado (tal como aparece en la pantalla).

Opción D

Descripción del juego:

En este juego, dos jugadores jugarán al fútbol como porteros. Cada vez que un jugador meta un gol su marcador sumará un punto más. Cuando uno de los dos llegue a 3 puntos, el juego se terminará y habrá que indicar quien de los dos ha ganado.

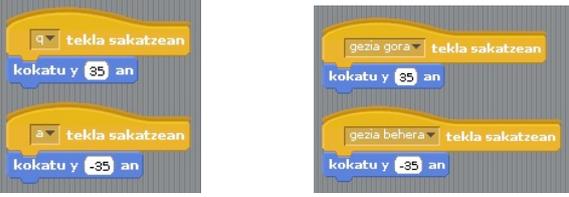
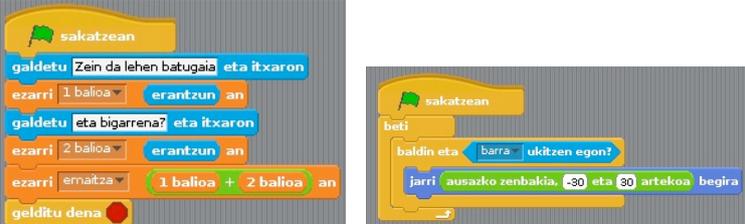


Requisitos del juego:

- El juego tendrá que tener el comportamiento que se expone en la descripción.
- El balón siempre estará en movimiento. Cuando toque los bordes y a los jugadores rebotará.
- El jugador de la portería izquierda se moverá arriba y abajo en el eje “y” con las teclas ‘q’ y ‘a’. El jugador de la derecha en cambio, se moverá arriba y abajo en el eje “y” con las flechas.
- Para que un jugador meta un gol, el balón tendrá que tocar la portería contraria y el jugador tendrá que decir “He metido un gol!”.
- Un par de segundos despues, el balón saldrá del centro. La dirección del balón será la portería del jugador que acaba de meter el gol (al inicio del juego, no importa que dirección tome).
- Al
- Al terminar el juego, se cambiará la pantalla y se indicará quien ha ganado el juego (tal como aparece en la pantalla).

ANEXO C

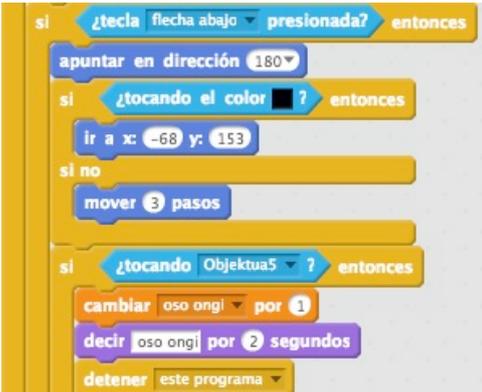
Ikaslearen identifikazio zenbakia:	
(A) Adierazle konputazionalak	Adierazi 1etik 5erako balioa (1=ez/guztiz desadoz; 5=bai/guztiz ados)
<p>(A.1) Sekuentziak: Agindu sekuentzi baten kontzeptua ulertzen al duzu? (begiratu ondorengo adibidea)</p>  <p>Agindu ugari bata bestearen atzetik sekuentzia batean</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.2) Zikloak: Ulertu duzu ondo zikloen kontzeptua eta zertarako balio duten? Begiratu diferentzia bloke errepikatuak erabili edo ziklo bat bi agindurekin erabiltzearen artean ondorengo adibidean.</p>  <p>Blokeak binaka errepikatu Ziklo bat erabili bi blokeekin</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.3) Gertaerak: Gertaeren helburua ulertu duzu? Adibidez, zertarako bidaltzen genion mezu bat beste objektu bati (begiratu ondorengo adibidea)</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

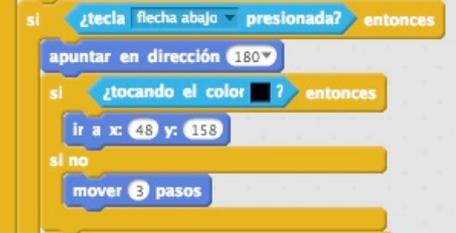
 <p>Mezu bat bidali (gertaera bat sortzen da) Gertaera horrek akzio bat sortzen du beste objektu batean</p>	
<p>(A.4) Paralelismoa: Ulertzen al da objektuen arteko paralelismoa zer den? Hau da, objektu bakoitzak bere agindu sekuentzia propioa duela. Adibidez, futbol jokalarari bakoitzari agindu sekuentzia egokia gehitu behar zaionean mugitu dadin. Begiratu ondorengo adibidea.</p>  <p>Objektu bat 'q' eta 'a' teklekin mugitzen da Beste objektua geziekin mugitzen da</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.5) Baldintzakoak: Baldintzako aginduak zertarako erabiltzen diren ondo ulertu al duzu? Hau da, akzio bat edo beste burutu gertatutakoaren arabera, edo aldagai baten balioaren arabera (begiratu ondorengo adibidea).</p>  <p>Ertza ukitzen badu jokua amaitzen da, bestela jarraitu aurrera</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.6) Eragiketak: Eragiketa motako aginduak zertarako erabiltzen diren ulertu duzu? (begiratu ondorengo adibidea)</p>  <p>Aplikazio bat sortu genuen bi balio gehitzeko Ausazko zenbaki bat lortzeko ere erabili izan dugu eragile bat</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datuak: Gogoratzen duzu zertarako erabiltzen genituen aldagaiak, hau da, datuak gorde eta berreskuratu genitzakela beraiei esker? Adibidez, markagailua erabiltzen genuenean (begiratu ondorengo adibidea).</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

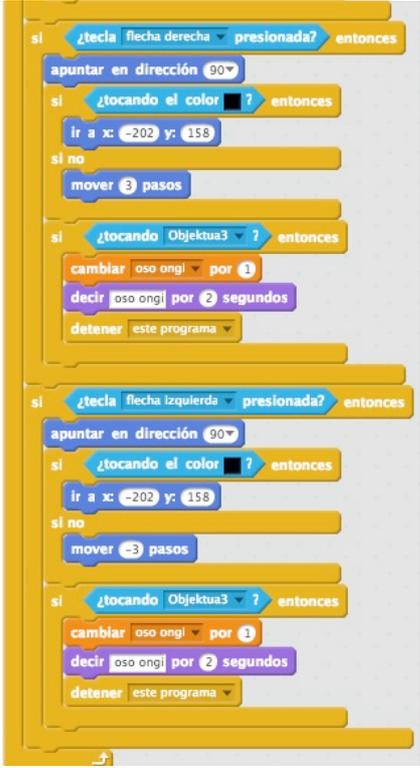
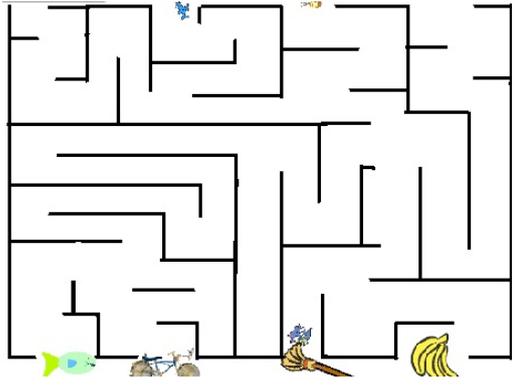
 <p>Gola sartzean markagailuan puntu bat gehitzen genuen</p>	
<p>(A.8) Praktika inkrementala eta iteratiboa: Aplikazioak garatzerako orduan soluzioa gutxinaka topatzen saiatu zara, aukerak probatuz eta egokituz? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.9) Proba eta depurazio praktika: Garapenean, arazoren bat topatzen zenuenean, errorea aurkitzen saiatzen zinen proba ezberdinak burutuz? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.10) Berrerabiltze eta bernahaste praktika: Saiatu al zara beste garapen batzuetan sortutako aginduak berrerabiltzen (zure garapenak izan edo interneten topatutakoak), edota beste objektu batean sortutako aginduak? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.11) Abstrakzio eta modulatzeko praktika: Zure garapenen diseinuetan, aginduak modulotan pilatzen zenituen? Adibidez, pila edo modulu bat objektuen mugimenduak bideratzeko eta beste modulu bat markagailuan puntuak gehitu ahal izateko. Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.12) Espresio ikuspegia: Scratchekin zure sormen gaitasuna garatu ahal izan duzula iruditzen zaizu? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.13) Konektatze ikuspegia: Scratch-ek zure lanak beste erabiltzaileekin partekatzea ahalbidetzen du, baita beste batzuek sortutako aplikazioak erabiltzea komunitate birtual baten bitartez. Aukera hauek interesgarriak eta produktiboak iruitzen zaizkizu?</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.14) Galdetzeko ikuspegia: Orain programazioa gehiago ezagutzen duzula, iruditzen al zaizu egunerokoan aurkitzen dugun teknologia ulertzeko gaitasun gehiago duzula? Adibidez, nola programatu daitekeen kalkulagailu lana egiten duen aplikazio bat.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B) Adierazle motibazionalak</p>	
<p>(B.1) Motibazio maila: Interesgarriak eta motibagarriak iruditu zaizkizu Scratch-arekin egindako lanak? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.2) Entreenimendu maila: Entreenigarria iruditu al zaizu tresna honekin lan egitea? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

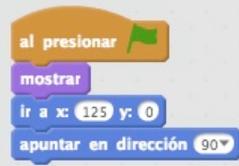
<p>(B.3) Erabiltzeko erraztasun maila: Scratch tresna erabiltzeko erreza eta intuitiboa dela uste duzu? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(C) Adierazleak zeharkako baliabide moduan</p>	
<p>(C.1) Scratch zeharkako baliabide moduan: Erabilgarria eta probetxugarria iruditzen al zaizu Scratch-en aplikazioak sortzea beste irakasgai batzuetan erabiltzeko? Adibidez, historiako kontzeptuak errazago gogorarazteko joku bat sortuaz. Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(C.2) Sortuak dauden proiektuak: Scratchen sortuak dauden proiektuak erabiltzea gustatuko litzaizuke beste irakasgaietako kontzeptuak ikasi ahal izateko? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(C.3) Proiektuen garapena beste irakasgaietan erabiltzeko: Gustatuko litzaizuke aplikazioak garatzea beste irakasgaietaz baliabide didaktikoak sortu ahal izateko? Adierazi zein mailatan.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

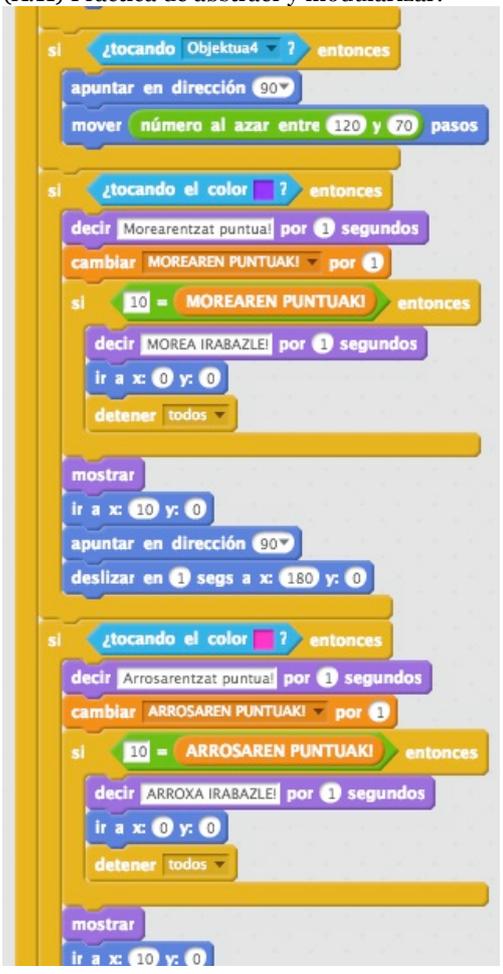
ANEXO D

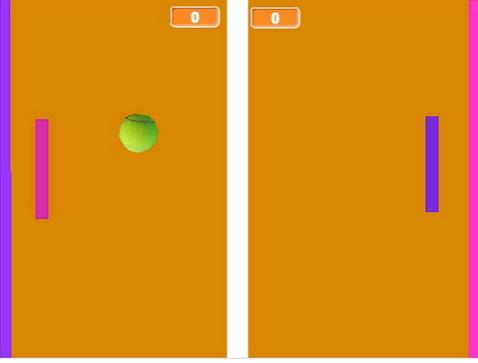
Identificación del alumno evaluado: ○	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ●</p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ●</p>
<p>(A.3) Eventos:</p> <p>Los eventos para comenzar con el juego bien. Utiliza alguna vez los mensajes, pero podría utilizarlos en más ocasiones para facilitar la secuencia de instrucciones, en lugar de utilizar tantos condicionales.</p>  <p>O en ocasiones como:</p> 	<p>1 ○ 2 ○ 3 ● 4 ○ 5 ○</p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ●</p>

 <p>...</p>	
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> <p>Utiliza bien los operadores</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p> <p>Utiliza correctamente las variables para los datos, pero teniendo en cuenta el juego, el diseño y función de los mismos no son lo más acertados.</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

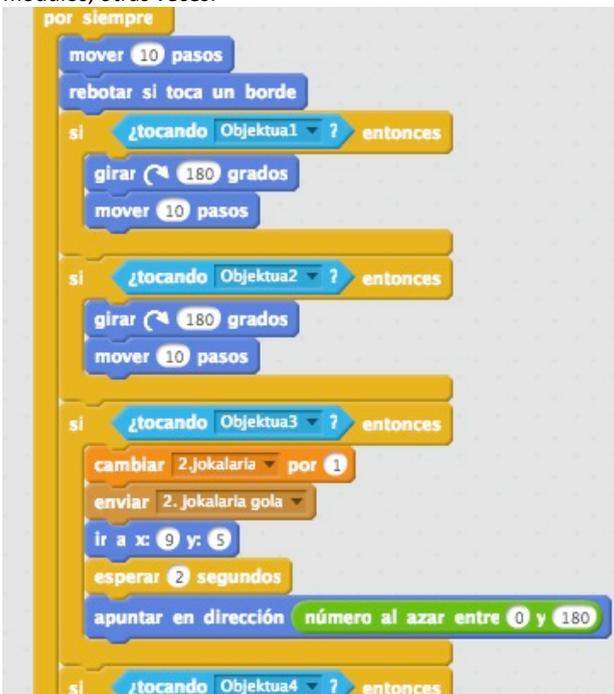
	
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B) Indicadores motivacionales</p>	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

Identificación del alumno evaluado: 1	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos:</p> <p>Los eventos para comenzar con el juego bien. Utiliza alguna vez los mensajes, pero podría utilizarlos en más ocasiones para facilitar la secuencia de instrucciones, en lugar de utilizar tantos condicionales.</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

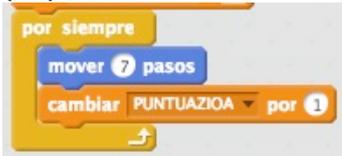
	
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

	
(B) Indicadores motivacionales	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

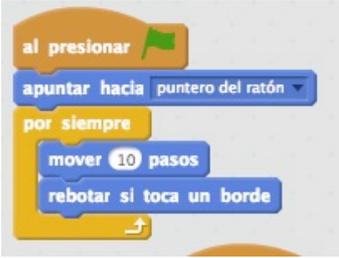
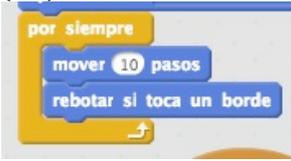
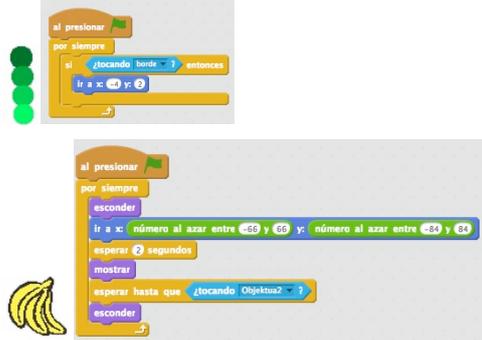
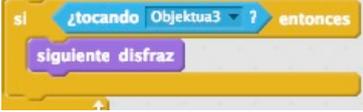
Identificación del alumno evaluado: 2	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

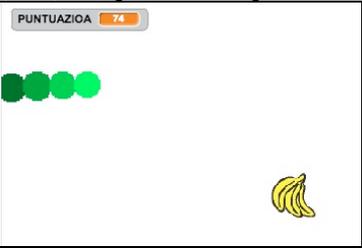
	
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar: Aunque en algunos casos agrupa las instrucciones en módulos, otras veces:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B) Indicadores motivacionales</p>	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

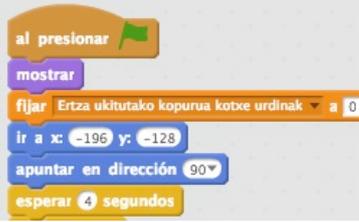
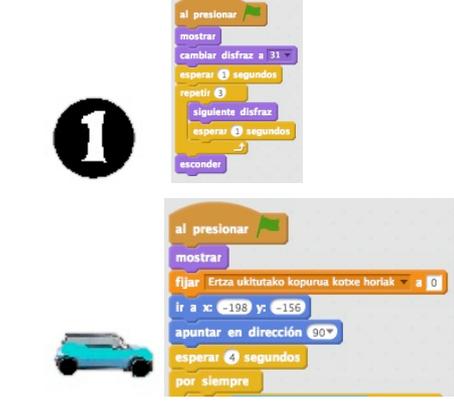
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
---	---

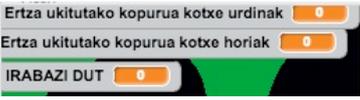
Identificación del alumno evaluado: 3	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos: Se utilizan bien los mensajes y otros eventos</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

	
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B) Indicadores motivacionales</p>	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

Identificación del alumno evaluado: 4	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos: Se utilizan bien los mensajes y otros eventos</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos: En general utiliza bien las variables pero ha cometido un error y el juego no puntúa bien.</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B) Indicadores motivacionales</p>	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

Identificación del alumno evaluado: 5	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos: En algunos casos se utilizan bien los eventos, pero en otros es aconsejable aplicarlos</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos: Se utilizan bien las variables pero en una de las ocasiones no es la forma más correcta de indicar que se ha ganado el juego.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

	
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B) Indicadores motivacionales</p>	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

Identificación del alumno evaluado: 6	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p>  <p>Aún así se podrían utilizar más</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
(B) Indicadores motivacionales	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que han conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

Identificación del alumno evaluado: 7	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:



1 2 3 4 5

(A.12) Perspectiva de expresar:



1 2 3 4 5

(B) Indicadores motivacionales

(B.1) Grado de motivación:

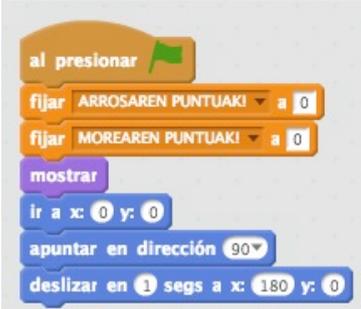
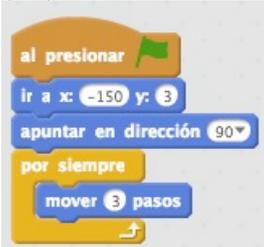
¿Crees que an conseguido despertar su interés y

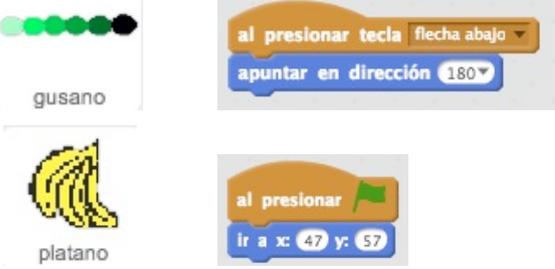
1 2 3 4 5

motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.	
(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/>

Identificación del alumno evaluado: 8	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos: Bien tanto en mensajes,   como en otras ocasiones </p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p>  	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

	
<p>(A.12) Perspectiva de expresar:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(B) Indicadores motivacionales</p>	
<p>(B.1) Grado de motivación: ¿Crees que an conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.2) Grado de entretenimiento: ¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(B.3) Grado de facilidad de uso ¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

Identificación del alumno evaluado: 9	
(A) Indicadores computacionales	Indicar valor del 1 al 5
<p>(A.1) Secuencias:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.2) Ciclos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.3) Eventos: Se utilizan bien los mensajes</p>  <p>Pero en algunos casos sería preferible utilizar eventos en lugar de utilizar condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>
<p>(A.4) Paralelismo:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>

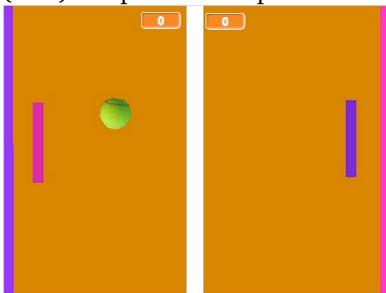
 <p>gusano</p> <p>platano</p>	
<p>(A.5) Condicionales:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.6) Operadores:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.7) Datos:</p> 	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/></p>
<p>(A.11) Práctica de abstraer y modularizar:</p>	<p>1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/></p>

```

al presionar
por siempre
  mover 7.5 pasos
  rebotar si toca un borde
  si ¿tocando Objektu3? entonces
    apuntar en dirección número al azar entre -120 y -70
    mover 7.5 pasos
  si ¿tocando Objektu4? entonces
    apuntar en dirección 90
    mover número al azar entre 120 y 70 pasos
  si ¿tocando el color? entonces
    decir Morearentzat puntua! por 1 segundos
    cambiar MOREAREN PUNTUAKI por 1
    si 10 = MOREAREN PUNTUAKI entonces
      decir MOREA IRABAZLE! por 1 segundos
      ir a x: 0 y: 0
      detener todos
  mostrar
  ir a x: 10 y: 0
  apuntar en dirección 90
  deslizar en 1 segs a x: 180 y: 0
  si ¿tocando el color? entonces
    decir Arrosarentzat puntua! por 1 segundos
    cambiar ARROSAREN PUNTUAKI por 1
    si 10 = ARROSAREN PUNTUAKI entonces
      decir ARROXA IRABAZLE! por 1 segundos
      ir a x: 0 y: 0
      detener todos
  mostrar
  ir a x: 10 y: 0
  apuntar en dirección -90
  deslizar en 1 segs a x: -180 y: 0

```

(A.12) Perspectiva de expresar:



- 1 2 3 4 5

(B) Indicadores motivacionales

(B.1) Grado de motivación:

¿Crees que an conseguido despertar su interés y motivación las actividades que ha realizado con la herramienta Scratch? Indica en que grado.

- 1 2 3 4 5

(B.2) Grado de entretenimiento:

¿Crees que le ha resultado entretenido trabajar con esta herramienta? Indica en que grado.

- 1 2 3 4 5

(B.3) Grado de facilidad de uso

¿Crees que le ha resultado fácil utilizar Scratch? Es decir, si le veías hábil o no utilizándolo. Indica en que grado.

- 1 2 3 4 5